

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Центр непрерывного образования

БИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ И БОЛЕЗНИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ

(название дисциплины)

ТЕЗИСЫ ЛЕКЦИЙ

Методические указания
по дополнительной профессиональной программе –
программе профессиональной переподготовки

Пчеловодство, продукты пчеловодства и пчелоопыление
(наименование ДПП)

Составители:
Л.А. РЕДЬКОВА, Ю.В. ЛОМОВА

Рязань, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

ВВЕДЕНИЕ.....	
Раздел 1. Биология медоносной пчелы.....	
Предмет и задачи курса «Биология медоносной пчелы»	
Характеристика и структура надсемейства пчелиных.....	
Эволюция социальности в надсемействе пчелиных. Формы взаимосвязи в пчелиной семье.....	
Организация группового поведения пчел.....	
Раздел 2. Экологические аспекты пчеловодства.....	
Аспекты получения экологически безопасной продукции пчеловодства.....	
Антропогенные факторы в формировании емкости среды медоносной пчелы.....	
Экологическая экспертиза в пчеловодстве.....	
Раздел 3. Болезни медоносных пчел.....	
Инфекция и иммунитет.....	
Инфекционные болезни пчел.....	
Инвазионные болезни пчел.....	
Незаразные болезни пчел.....	
Вредители пчел.....	
Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	

ВВЕДЕНИЕ

Цель: Дать слушателям знания в следующих областях: биологии и экологии медоносной пчелы для понимания принципов организации целенаправленного поведения пчел и разработки на этой основе способов управления их поведением, с целью выполнения работ по содержанию пчелиных семей, производству и переработке продукции пчеловодства, селекционно-племенной работе с пчелами; общей микробиологии, диагностике, профилактике, лечению и дезинфекции заразных и незаразных болезней пчел с целью - выполнения работ по содержанию пчелиных семей, производству и переработке продукции пчеловодства.

Задачи:

- изучить морфологию, анатомию, физиологию пчел;
- изучить состав пчелиной семьи, функции особей пчелиной семьи, их отличия по внешнему виду;
- изучить значение и функции пчелиной матки, ее отличие от рабочих пчел; периоды жизни пчелиной семьи;
- изучить условия, предпосылки и признаки роев;
- изучить строение гнезда пчелиной семьи;
- изучить особенности процесса жаления, действия яда на человека и животных;
- изучить основные источники техногенного воздействия на окружающую среду, принципы и методы рационального природопользования; основные группы отходов, их источники и масштабы образования;
- обучить анализировать и прогнозировать экологические последствия деятельности в сфере пчеловодства; использовать в профессиональной деятельности представления о взаимосвязи организмов и среды их обитания; соблюдать в профессиональной деятельности регламенты экологической безопасности;

- обучить навыкам владеть понятиями и принципами мониторинга окружающей среды; правовыми и социальными вопросами природопользования и экологической безопасности; природоресурсным потенциалом Российской Федерации;

- изучить ветеринарно-санитарные правила содержания пчелиных семей;
- изучить основные болезни пчел, вредителей пчел и методы борьбы с ними;
- изучить нормы и правила охраны труда.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенция		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
Индекс	Формулировка			
1	2	3	4	5
ПК1.1.	Обеспечивать условия для продуктивной жизнедеятельности пчелиных семей	Морфологию, анатомию, физиологию пчел; состав пчелиной семьи, функции особей пчелиной семьи, их отличия по внешнему виду; значение и функции пчелиной матки, ее отличие от рабочих пчел; периоды жизни пчелиной семьи; условия предпосылки и признаки роения; строение гнезда пчелиной семьи; особенности процесса жаления; действие яда на человека и животных; основные породы пчел.	Определять основные породы пчел; определять особей пчелиной семьи, силу семьи и качество матки в различное время пчеловодного сезона	Методами содержание пчел, производства и переработки меда, воска и другой продукции пчеловодства
ПК 1.3.	Обеспечивать	основные источники	анализировать	владения

	<p>вать круглого дичную жизнедеятельность пчелиных семей в тепличных хозяйствах с учетом технологии возделывания культур пащищенного грунта</p>	<p>техногенного воздействия на окружающую среду; принципы и методы рационального природопользования; основные группы отходов, их источники и масштабы образования</p>	<p>и прогнозировать экологические последствия деятельности в сфере пчеловодства; использовать в профессиональной деятельности представления о взаимосвязи организмов и среды их обитания; умение 3: соблюдать в профессиональной деятельности регламенты экологической безопасности</p>	<p>понятиями и принципами мониторинга окружающей среды; владения правовыми и социальными вопросами природопользования и экологической безопасности; владения природоресурсным потенциалом Российской Федерации</p>
ПК1.4.	<p>Выполнять ветеринарные назначения, участвовать в разработке профилактических и лечебных мероприятий</p>	<p>Ветеринарно-санитарные правила содержания пчел; правила дезинфекции различных типов пчеловодного инвентаря и пасечного оборудования; основные группы микроорганизмов, их классификацию; значение микроорганизмов в природе, в жизни человека и животных; микроскопические, культурные и биохимические методы исследования;</p>	<p>Под руководством ветеринарного работника или специалиста санэпидстанции проводить мероприятия по дератизации пасеки или пчелофермы; соблюдать правила личной гигиены и ветеринарной санитарии, применять необходимые методы и</p>	<p>Проведения дезинфекция ульев и инвентаря; Осуществление профилактических мер по борьбе с болезнями и вредителями пчел; Поддержание санитарно-гигиенических условий на пасеке и в рабочих помещениях</p>

		<p>правила отбора, доставки и хранения биоматериала; методы стерилизации и дезинфекции; понятия патогенности и вирулентности; чувствительность микроорганизмов к антибиотикам; формы взаимодействия патогенных микроорганизмов на животных; санитарно-технологические требования к помещениям, оборудованию, инвентарю, одежде, транспорту и др; правила личной гигиены работников; нормы гигиены труда; классификацию моющих и дезинфицирующих средств, правила их применения, условия и сроки хранения; правила проведения дезинфекции инвентаря и транспорта, дезинфекции, дезинсекции и дератизации помещений; основные типы пищевых отравлений и инфекций, источники возможного заражения; санитарные требования и условия</p>	<p>средства защиты; готовить растворы дезинфицирующих и моющих средств; дезинфицировать пасечное оборудование, инвентарь, помещения, транспорт и др; выявлять заболевших пчел; выполнять несложные ветеринарные назначения.</p>	
--	--	---	---	--

		хранения сырья, полуфабрикатов и продукции.		
--	--	---	--	--

Раздел 1. БИОЛОГИЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА «БИОЛОГИЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ».

ХАРАКТЕРИСТИКА И СТРУКТУРА НАДСЕМЕЙСТВА

ПЧЕЛИНЫХ

Раздел «Биология медоносной пчелы» представляет собой теоретическую основу научно-обоснованной технологии ухода за семьями пчел. Чем полнее познавались закономерности жизни и работы пчелиной семьи, тем больше возникало возможностей воздействия на неё с целью увеличения продуктивности. В частности, рамочный улей изобретен после того, как Ф. Губер и П.И. Прокопович изучили строение естественного гнезда пчел и основные закономерности строительства сотов. Разработка метода искусственного вывода маток, формирования отводков как надежного способа борьбы с роением стали возможны после изучения закономерностей развития маток, трутней и рабочих пчел, а также закономерности роста и развития пчелиной семьи в целом.

Пчелиная семья, состоящая из нескольких десятков тысяч рабочих пчел, матки, а в летнее время и из нескольких сотен трутней, представляет собой единое целое. Это особая форма существования некоторых видов насекомых, организм и функции которых приспособлены к общественному образу жизни. В связи с этим возникла необходимость весь курс «Биология пчелиной семьи» разделить на два самостоятельных больших раздела: в первом разделе рассматриваются вопросы морфологии, анатомии и физиологии отдельных особей, составляющих семью пчел, во втором – закономерности общественного образа жизни пчелиной семьи.

История развития научных знаний о медоносных пчелах

Наука об ископаемых – палеонтология утверждает, что пчелы в таком виде, как они представлены теперь, появились 40 миллионов лет назад. В свою очередь, ученые-энтомологи полагают, что пчелы произошли от одной из

разновидностей ос, которые выкармливают потомство не животной, а растительной пищей. Вместе с этим в процессе эволюции происходили и морфологические изменения прародительницы пчел, у них совершенствовались, соответственно, внутренние органы, секреторные железы. Одновременно терялись одни инстинкты, в частности охотничьи, и появлялись другие, как сбор корма на цветках, прогрессивное выкармливание расплода и др. Так было положено начало первым пчелам, у которых в дальнейшей эволюции под влиянием законов изменчивости и наследственности возник социальный уклад жизни с высокой степенью специализации поведения и инстинктов.

Ученые считают родиной медоносной пчелы Южную Азию. Это подтверждает богатство видового состава пчел. Именно из этого региона и пошло их расселение. Пчелиные рои, покидая родительские дупла, отыскивали новые, распространялись по местности, постепенно заселяя все новые и новые районы. Из Южной Индии пчелы проникли сначала на Ближний Восток, затем в Египет, откуда расселились по северному побережью Африки, достигли Атлантики, Пиренейского полуострова. Отсюда пчелы продвинулись в Центральную Европу, достигли нашей страны. На такое расселение потребовались миллионы лет. В Америку, Австралию, Мексику пчелы были доставлены на парусных судах европейцами лишь чуть более 200 лет тому назад.

Пчеловодство прошло длинный путь от «охоты» древних предков за медом диких пчел до бортевого (производство меда в дупле дерева) и пасечного.

В России мед и воск были одним из главных предметов торговли. Первые правительственные указы по пчеловодству относятся ко времени царствования Петра I.

В истории пчеловодства можно выделить четыре характерных периода.

Первый период. Охота за дикими пчелами.

Пчеловод охотник ограничивался небольшими знаниями и навыками: - как найти дупло; - как предохранить себя от ужалений; - как вырезать соты с содержащимся в них медом и воском. В этот период люди уже умели пользоваться дымом, как средством усмирения пчел.

В глубокую старину, еще до развития земледелия, одним из основных занятий наших далеких предков была охота. Леса того времени были заселены дикими пчелами, из гнезд которых добывались мед и воск. Дупло дерева, в котором поселились пчелы, называли борть. А бортниками или бортевиками называли тех, кто отыскивал эти дупла и добывал из них мед. Со временем, не ограничиваясь добычей этих продуктов из случайно найденных гнезд, древние охотники стали брать пчел под свою защиту, начали отмечать деревья с пчелосемьями особыми знаками, с тем, чтобы использовать их в последующие годы.

Второй период. Бортевое пчеловодство (пчел содержали в неразборных ульях колодах дуплянках).

Человек уже сам выдалбливал в дереве искусственное дупло (**борть**) и ожидал его заселение насекомыми, отбирая из гнезд только излишки меда, подрезая соты. Был заинтересован в сохранении семьи, защищал борть от медведей, куниц и других врагов. Такие деревья стали называться бортями, а участок леса – бортевыми угодьями. Расцвет бортнического пчеловодства приходится на XVI - XVII столетия. Технология пчеловодства тех времен была не сложной: приготовление на деревьях новых бортей (дупел), заманивание в них роев, защита от зверей и птиц, отбор меда и воска.

В настоящее время сохранилась бортническая деятельность в Башкирии, прежде всего за счет наличия площадей липовых и кленовых лесов. Там же обитают и черные лесные пчелы, отличающиеся работоспособностью и выживающие даже в очень холодные зимы. Ради сохранения популяции,

территория их проживания, объявлена заповедником, который носит название Шульган – Таш.


Расцвет бортничества падает на 18-19 вв., о чем П.И. Рычков писал: "...едва ли сыщется такой народ, который мог бы превзойти башкир в пчелиных промыслах". Башкиры имели борти (солок) и дуплянки (кыр агас) с дикими пчелами (кыр корто). Каждый хозяин имел *тамгу*, которую ставил на свою борть. Борть выдалбливают в деревьях на высоте 6-8 м, диаметром 60-90 см. При этом используются различные приспособления и инструменты. Во избежание травмирования дерева и с целью создания лучших зоогигиенических условий в жилище пчел убирается только неживая часть древесины.

Искусственное дупло сообщается с внешней средой 2 отверстиями: должей (через нее осматривают гнездо, отбирают мед) и летком. Потолок и дно борти делают с небольшим наклоном в сторону должеи. Внутренний объем бортей бывает в пределах 48-85 тыс. см³. Такое жилище пчел, имеющее обтекаемую форму и массивные стенки с внутренним слоем сухой древесины толщиной до 3 см, обладает хорошими теплоизолирующими свойствами, а внутреннее устройство борти и компактное расположение сотов способствуют поддержанию постоянной температуры в гнезде и экономному расходу кормов. Лучшее время для долбления бортей сентябрь-октябрь. Эксплуатация их может длиться до 150 лет. Выдолбленную борть оставляют на 1-2 года для просушки. Предусмотрена защита бортей от медведей и куниц со стороны должеи "тукмаком" (дубовая доска размером 120x35x6 см), а летков - установкой летковых вкладышей. Весенняя ревизия пчелиных семей в бортях начинается с наступлением теплой погоды (в конце апреля - начале мая) с целью подкармливания голодающих пчелиных семей, изъятия сот для оснащения ими незаселенных бортей. Осенняя ревизия проводится для отбора излишков меда, подготовки гнезда пчел к зиме. Основой бортничества является башкирская популяция среднерусской породы пчел, которая сформировалась в особых климатических условиях Южного Урала. Главной особенностью башкирских

бортовых пчел является ранняя и высокая биологическая активность, проявляющаяся уже в конце января. От каждой бортовой семьи отходит 2-3, а то и 4-5 роев. Сильные пчелиные семьи в рамочных ульях в дни обильного взятка приносят до 10-12 кг меда. С вырубкой лесов и развитием скотоводства и земледелия Башкирия теряет свое значение и уступает место колодному и пасечному пчеловодству.

Бортничество сохранилось в Бурзянском р-не республике Башкирия. В защиту бортничества выступали отечественные ученые-пчеловоды А. Кожевников, Г.А. Аветисян, Н.М. Глушков, С.А. Розов, Ф.А. Тюнин. С целью сохранения и изучения бортовых пчел в естественном состоянии с 1986 организован государственный заповедник Шульган -Таш на базе Прибельского филиала (1958) Башкирского государственного заповедника. На территории заповедника изучением бортовых пчел занимались Е.М.Петров и И.В. Шафиков.

ТАМГА (тамга), знак родовой принадлежности у тюркских народов, передающийся по наследству. Тамга использовались для таврения скота, бортовых деревьев, межевых знаков и др., подписания официальных документов. Башкирские Тамга представляли собой геометрические рисунки, симметричные относительно одной или нескольких линий. Тамга подразделений рода сохраняли общий элемент родовой Тамга:

Тамга племени усерган - ,

Тамга усерганского рода бишей - ,

Тамга рода подразделения ибанай рода бишей - ,

Тамга семей рода подразделения ибанай -   .

В восточной Башкирии у некоторых племен и родов одна Тамга была общей для всего родového подразделения или *аула*. На западе Башкирии

семейные Тамга более разнообразны и основные Тамга можно определить лишь условно.

Капитализация России, начавшаяся в XVII веке, создала условия для более интенсивного развития всех отраслей хозяйства. Строительство промышленных предприятий, русского флота, расширение городов и поселков потребовало большого количества леса. На больших площадях вырубали его для приготовления пороха, вытопки смолы, производства поташа, лычного и мочального промысла. Шел интенсивный процесс обезлесения. В связи с этим бортовой промысел стал повсеместно сокращаться.

Стремление спасти борти и дупла с пчелами от уничтожения заставило бортников перенести их из лесов поближе к своему жилищу и сконцентрировать на меньшей площади леса. С этого момента начинается *третий этап колодное пчеловодство*. В начале, в обрубке дерева – колоде вырубалось дупло, затем она поднималась на дерево, где и закреплялась. Позже колоды стали ставить прямо на земле, на очищенных от леса площадках – пасеках. С этого времени начинается пчеловодство как отрасль сельского хозяйства.

Первым русским законодательным документом, в котором были статьи, посвященные пчеловодству, была «Русская правда» 1016 г. Ярослава Мудрого. В этом своде законов Древней Руси право частной собственности на борть и бортовое угодье, как полюдное, принадлежащее народу, так и княжеское, гарантировалось и ограждалось законом. Право на бортовое угодье было равно праву на землю.

В «Русской правде» четко определена ответственность за преступление. Тот, кто чужую борть раззнаменует, т.е. стешет на бортном дереве знамя (знак), и нанесет свое, тот должен заплатить штраф 12 гривен. Такое же наказание предусмотрено и за уничтожение межи между бортовыми угодьями, за гранный дуб или межевой полевой столб. Этот штраф самый высокий после штрафа за убийство.

За ссеченную борть была назначена пеня в 3 гривны, да еще за дерево полгривны. За взятый мед из княжеской борти штраф определен в 3 гривны, а из крестьянской – 2 гривны. (Лошадь в то время стоила 3 гривны, корова – 2 гривны, свинья – пол гривны.)

В 1649 г. был обнародован свод законов «Уложение». Согласно этому закону, за умышленную подрубку бортевого дерева с пчелами и выемку из него меда накладывался штраф 6 руб, и наказание кнутом. За умышленную порчу борти без пчел или за кражу бортовой семьи без повреждения борти – полтора рубля.

Во времена Петра I владелец пчельника, полевых и степных пасек должен был отдать хозяину земли или леса десятый, лучший улей. Если у пчеловода не было 10 ульев, он платил помещику деньгами. Петр I, пытаясь остановить упадок пчеловодства, повелел брать «с домовых пчельных заводов» десятину не пчелами, а деньгами, наложил пошлину на пчел всех категорий, включая и монастырские пасеки, ужесточил учет и наказание за укрывательство ульев. Однако эти меры не остановили упадка русского пчеловодства. Кстати, Петр I сам завел пчельник на берегу Финского залива, чтобы доказать, что мед можно получать и в северных местах. За пчелами ухаживал сам царь.

Екатерина II, озабоченная ухудшением пчеловодства в отечестве, Высочайшим Манифестом от 14 марта 1775 г. избавила пчеловодов от всех налогов: «Отрешаем, где есть сбор с бортевого или пчельного угодыя, и повелеваем впредь оное не собирать и не платить». С этого времени начинается заметное оживление пчеловодов и улучшение пчеловодства, однако решительных перемен не наступило.

Четвертый этап. Современное пчеловодство.

По мере развития общественного производства жизнь потребовала рационализации пчеловодства, повышения его продуктивности, перевода на научную основу. В недрах колодного пчеловодства начало формироваться

современное пчеловодство. Оно возникло в результате трех открытий-изобретений: рамочного улья (1814г.), искусственной вощины (1857г.), медогонки (1865г.).

Первое изобретения разборного рамочного улья принадлежит украинскому пчеловоду Петру Ивановичу Прокоповичу (1775 - 1850), который имел крупное пчеловодное хозяйство. На его основе он организовал первую в России школу пчеловодства, в которой 3 года обучали крестьян, присылаемых из разных губерний помещиками и монастырями.

В 1814г. он разработал конструкцию улья, состоящего из двух частей: гнезда для выращивания расплода и магазина - пространства, в которое ставили рамки с сотами, предназначенными для складывания меда.

П.И. Прокопович своим открытием ставит пчеловодство на научную основу. Он разработал разборный рамочный улей, который позволял собирать мед, не разоряя и не уничтожая пчелиные семьи.

Разборный улей Прокоповича получил распространение не только в России, но и за рубежом.

В 1857г. улей П.И. Прокоповича усовершенствовал француз Лоренцо Лорен Лангстрот, живший в Америке. Он предложил конструкцию улья, открывающегося сверху, что позволяло подвешивать рамки с сотами на выступы (плечики) по бокам верхнего бруска рамок. В результате пчеловоды получили возможность осматривать и переставлять все соты в гнезде и главное, воздействовать на пчелиную семью, чтобы увеличить выход меда и воска.

Изобретение и усовершенствование рамочного улья вскоре привело к новым открытиям - *появлению искусственной вощины и медогонки.*

Немецкий пчеловод Иоганнес Меринг (1816-1878), наблюдая за строительством сотов в улье, заметил, что пчелы сначала строят из воска полоску с углублениями для доньшек ячеек, а затем уже надстраивают стенки ячеек. Это наблюдение навело на мысль давать пчелам тонкие листки из воска с

выгравированными на них шестиугольными донышками ячеек. Первые же опыты блестяще подтвердили эту догадку.

Так в 1857г. возникла искусственная вощина, которая позволила пчеловоду регулировать строительство пчелиных и трутневых ячеек и ограничивать размножение трутней.

В 1865г. Франц Грушка (1819 – 1888), чех по национальности, работающий в Австрии изобрел медогонку, которая дала возможность извлекать мед из сотов, не повреждая их под действием центробежной силы. В дальнейшем он выпустил целый модельный ряд медогонок.

Существует две версии создания медогонки Грушки. По первой из них, его сын положил в корзину мед в сотах, а к корзинке была привязана веревка. Когда мальчик пошел с пасеки, то начал крутить корзинку вокруг себя. Благодаря центробежной силе мед вытек. Этот принцип лег в основу изобретения медогонки.

Вторая версия состоит в том, что Грушка использовал для выкачки меда уже используемый метод центрифугирования растворов, который в то время применяли на сахарных заводах для того, чтобы отделять кристаллический сахар от сиропа. В прошлом чистый тростниковый сахар был дороже меда, поэтому Грушка мог пытаться получить из меда тростниковый сахар, не подозревая, что из меда выкристаллизовывается сахар виноградный.

Изобретение рамочных ульев и искусственной вошины, медогонки дало серьезный толчок к дальнейшему развитию технологий содержания пчел и получения продукции пчеловодства.

Большая заслуга в разработке научных основ пчеловодства и его пропаганде принадлежит русским ученым и общественным деятелям: А.М. Бутлерову, М.А. Дернову, И.А. Каблукову, И.М. Кулагину, Г.А. Кожевникову, А.Ф. Юбину и др. Многие для развития пчеловодства внесли зарубежные деятели: Ф. Юбер (Швейцария), Л. Лангстрот (США), И. Меринг, Э.Цандер (Германия).

Современное состояние пчеловодства

В современном мире все более актуальной становится проблема уменьшения численности пчел. Ученые всего мира отмечают общую тенденцию к сокращению популяции этих насекомых. Сохранение пчел на земле – это поддержание экологического равновесия.

Российское пчеловодство вступает в третье десятилетие реформ. В этой связи полезно подвести некоторые итоги и попытаться составить прогнозы на будущее.

Ряд объективных факторов до сих пор помогал удерживать наше пчеловодство «на плаву»:

- уникальная научно - теоретическая база, создававшаяся многими поколениями российских ученых и энтузиастов;
- богатейшие природные ресурсы, позволяющие при их эффективном использовании увеличить производство меда и других продуктов пчеловодства, как минимум, в 2,5 раза.

Благодаря этим факторам мы продолжаем опережать многие другие «медовые державы» по производству меда на душу населения и незначительно уступаем им по его среднедушевому потреблению.

Расхожий тезис о том, что по второму показателю мы отстаем от США, Японии, Германии и других развитых стран на порядок - всего лишь выдумка российских торговцев медом и ярмарочных зазывал.

Лидируют по среднедушевому потреблению меда отнюдь не страны «золотого миллиарда», а беднейшие страны мира. В 2003 г. это была занимающая 220 место по размерам ВВП на душу населения Центральноафриканская Республика-3,4кг; второй была Ангола-1,7кг

(<http://www.alimentosargentinos.gov.ar>).

Средний показатель потребления меда в странах ЕС составляет 0,7 кг.

Страна	Пр-во (тыс.т)	Населе- ние (млн. Чел.)	Пр-во на душу населеня (кг\год)	Импорт (тыс. т)	Экспорт (тыс. т)	Потребл. на душу населения (кг\ год)	Год
Россия	57,4	142	0,439	5	0,2	0,438	2008
Англия*	3	59,7	0,050	20	-	0,385	-
Бразилия	40	192,2	0,208	-	25	0,078	2009
Индия*	52	1200	0,043	-	3	0,040	-
Испания	30,4	45	0,675	11,6	14,9	0,6	2008
Канада	33,9	31	1,093	8,2	12,2	0,964	2005
Китай	255	1292,3	0,197	4	107	0,117	2007
США	65,2	314,7	0,206	95,8	13,1	0,469	2009
Турция*	60	74,8	0,8	-	18	0,561	-
Украина*	60	45,7	1,3	-	15	0,984	-
Франция	20	62,3	0,321	20	-	0,6	2008
ФРГ	16,4	82,2	0,2	82,6	22,0	0,937	2009
Япония	3	127,3	0,024	40	-	0,337	2004

Catch The Bizz 28.2.2010; Statistics Canada; China Statistical Year Book, 2008;
<http://www.sociedadapicola.org.uy/files/articulos/InabaMiel240605.ppt>;

*<http://www.bee-hexagon.net> Waren-Verein der Hamburger Borse e. V.; Hamburg,
 April 2010, 141-143

Программы поддержки пчеловодства действуют во многих странах и регионах мира. В 27 странах ЕС на них расходуется около 100 млн. евро в год, включая дотации на научные исследования (<http://www.apinews.com/en/components/k2/item/11828>). Успешно реализуются аналогичные программы во Вьетнаме, Замбии, Уганде и других развивающихся странах.

Ничего подобного в «порезформенной» России не было и нет. Более того, с начала 90-х годов последовательно ликвидировались все структуры, обеспечивавшие жизнеспособность отечественного пчеловодства со времен СССР. В итоге ситуация в этой брошенной на произвол судьбы и предоставленной стихии рынка отрасли сейчас близка к той, что сложилась в лесном хозяйстве России к лету 2010 г.

Вызывает тревогу продолжающееся сокращение производственной базы нашего пчеловодства. Если верить Госкомстату, численность пчелиных семей в 1991-2008 гг. (за 18 лет) сократилась с 4,4 млн. до 2,9 млн. или на 34%. В этой

области мы оказались «впереди планеты всей». Есть и другие, более оптимистичные оценки на сей счет, но они не подкрепляются ни статистическими выкладками, ни конкретными фактами. По данным ФАО, количество пчелиных семей в мире в 1961-2007 гг. (за 48 лет) выросло на 64%, в т.ч. в Азии - на 426%, Африке - 130%, Южной Америке - 86% и Океании - 39%. В то же время количество пчелосемей сократилось в Северной Америке на 49,5%, а в Европе - на 26,5% (<http://faostat.fao.org/default.aspx>). По мнению германских аналитиков, это прямой результат снижения экономической привлекательности пчеловодства, импорта дешевого меда, оттока специалистов из отрасли и «старения пчеловодов» (<http://www.bayercropscience.com.besweb/cropprotection.nsf/id>).

Российское пчеловодство стихийно развивается по модели, диаметрально противоположной моделям других наших партнеров по группе БРИК - Бразилии, Индии и Китая. Как известно, эти три «быстро развивающиеся экономики» являются одновременно ведущими производителями и экспортерами меда и практически его не импортируют. Россия же сокращает и без того мизерный экспорт своего меда и стабильно наращивает его импорт. Подобная схема характерна для развитых стран, например, для США, которые в последние годы экспортировали около 3% произведенного меда и удовлетворяли 60% своих потребностей в нем за счет импорта.

Конфликты между различными секторами пчеловодной индустрии случаются и в других странах. Основная их причина - несовпадение экономических, коммерческих и других интересов и целей сторон. Линии размежевания проходят между профессиональными (коммерческими) пчеловодами и «любителями», между пчеловодами и медовыми компаниями, между профессиональными пчеловодами и импортерами меда и т.д. Свою негативную роль играют здесь и субъективные факторы.

В Великобритании, где насчитывается 9 ассоциаций пчеловодов, отмечают, например, что «мелочная завистливость, склоки по пустякам, личные

обида и желчная закулисная полемика висят над пчеловодством, словно темная туча, и препятствуют решению его проблем» (ВВКА News, № 139).

Далеки от идиллии отношения между пчеловодными объединениями и в других странах Запада. Но в кризисные моменты они откладывают свои разногласия в сторону и объединяются под лозунгами защиты медоносных пчел и других опылителей, пчеловодства как важного сектора сельского хозяйства и национальной экономики, профессии пчеловода, «достоинства меда как натурального продукта», местного рынка меда и т.д. Эти простые и доходчивые лозунги находят поддержку у широкой общественности, части компаний агропромышленного сектора, СМИ и защитников окружающей среды.

В повестку дня 42-го международного конгресса Апимондии (Аргентина, сентябрь 2011 г.) включили пункт об объявлении пчел и пчеловодства «всемирным наследием», с учетом их «исключительно важной культурной, исторической и экономической значимости». С этим предложением выступили испанские ученые и пчеловоды (Newsletter ApiNews, 61/2010).

Среди проблем, требующих безотлагательного реагирования, - ускоряющееся распространение по миру опасных болезней, паразитов и естественных врагов пчел. Нет никаких оснований полагать, что эти «напасти» обойдут Россию стороной. Американские ученые пришли к выводу, что одной из причин явления, получившего в США название коллапса пчелиных семей, является симбиоз одноклеточного паразита *Nosema cecum* и радужного вируса беспозвоночных животных *Invertebrate iridescent virus (IV)*. Считается, что это очень опасный для медоносных пчел «коктейль». Первая его составляющая уже выявлена во многих странах мира, включая Россию и ее ближайших соседей.

Российские пчеловоды, тоже приходят к пониманию, что настало время объединяться, что никто за них решать их проблемы не намерен. Отдельные проблемы пчеловодства, по-видимому, будет и впредь проще решать на уровне регионов. Но проблемы, корни которых находятся за пределами субъектов

федерации и, тем более, государственных границ России, можно решать только на федеральном уровне.

Характеристика и структура надсемейства пчелиных

Класс насекомых в состав которого входит медоносная пчела, относится к царству – животных (Animalia)

тип – членистоногих (Arthropoda)

подтип – трахейнодышащих (Tracheata)

класс – насекомых (Insecta)

подкласс - крылатых (Pterigota)

отряд – большекрылых или перепончатокрылых (Hymenoptera)

подотряд – стебельчатобрюхие (Apoicrita)

надсемейство - пчелиные (Apoidea).

Все представители надсемейства пчелиных питаются нектаром и пыльцой и имеют соответствующие приспособления для их сбора. Только самые примитивные представители надсемейства переносят пыльцу в зобике. По строению тела очень близки к роющим осам, хотя и отличаются от них наличием опушения из ветвистых волосков.

Надсемейство пчелиных состоит из семи семейств:

коллетиды (Colletidae)

андрениды (Andrenidae)

галиктиды (Halictidae)

меллитиды (Mellitidae)

мегахилиды (Megachilidae)

антофориды (Anthophoridae)

апиды (Apidae)

Семейство Apidae включает в себя следующие основные роды: шмели (*Bombus*), шмели-кукушки (*Psithyrus*), безжалые пчелы (*Melipona* и *Trigona*), настоящие пчелы (*Apis*). Одни систематики объединяют роды мелипон и

тригон в один род – мелипоны, считая тригон их подродом, другие – в подсемейство безжальных пчел. Называть этих пчел безжальными не совсем правильно, так как жало у них есть, но оно короткое и тупое, и они им не пользуются. У обоих родов имеются три касты: матка трутни и рабочие особи.

Семьи мелипон обычно одноматочные, но иногда в семье наряду с плодной маткой бывает несколько молодых неплодных маток. Периодически выходят небольшие рои с молодыми плодными матками. Для строительства гнезда выделяют воск, к которому примешивают глину, смолу и другие материалы. У входа в гнездо устраивают специальную воронку, которую днем охраняют, а ночью закрывают решеткой из воска.

В расплодном гнезде односторонние соты расположены горизонтально ячейками кверху. Ячейки бывают как шестигранные, так и круглые. Личинок кормят смесью нектара и пыльцы. В маточники мелипоны откладывают значительно больше корма, чем в ячейки рабочих особей.

Представители некоторых видов тригон komponуют расплодные ячейки в виде гроздей. Ячейки, из которых вышли молодые особи, тут же разрушают и вместо них (с использованием старого строительного материала) возводят новые. Маточники делают значительно крупнее ячеек для вывода рабочих особей и размещают по краям сотов. Немногие виды тригон (*Trigona silverstri*) строят специальные ячейки цилиндрической формы для складывания только перги.

Магазинную часть гнезда мелипоны устраивают отдельно от расплодной. Она состоит из так называемых горшочков, которые по объему в 3-5 раз больше расплодных ячеек, а иногда достигают размеров куриного яйца. Семьи мелипон собирают до 20-30 кг меда, но его очень трудно извлечь из гнезда, не повредив ячеек.

Род настоящие пчелы (Apis) объединяет четыре вида с наиболее совершенными инстинктами. Гнездо состоит из вертикальных восковых двухсторонних сотов, образуемых шестигранными ячейками. Личинок

выкармливают не только кашницей из меда и перги, но и молочком, выделяемым, гипофарингиальными железами рабочих особей. У пчел всех видов хорошо развит жалоносный аппарат (жало с зазубринками, направленными назад), используемый при защите гнезда. Рабочие особи всех видов способны к «самопожертвованию», погибая при ужалении животных, представляющих угрозу для семьи. Кормление личинок прогрессивное (многократное). Пчелиные семьи размножаются путем роения. Трутни развиваются из неоплодотворенных яиц.

Важную роль в регулировании поведения пчел в семье играют феромоны и мобилизующие «танцы». Все виды способны поддерживать оптимальную температуру в своих гнездах.

Пчелы складывают мед в верхней части сотов, а расплод размещают в нижней.

У всех четырех видов рода *Apis* матки отличаются высокой плодовитостью, они лишены приспособлений для сбора пыльцы, восковых и «запаховых» желез, гипофаренгиальные железы у них находятся в рудиментарном состоянии.

Большая (гигантская) индийская пчела (Apis dorsata) обитает в Индо-Малайском регионе. Её ареал ограничивается на западе Индией, а на востоке – Филиппинскими островами. Жизненное пространство – это, прежде всего тропический дождевой лес, однако пчелы могут селиться и под крышами построек.

Пчелы очень крупные (длина рабочих особей 18-20 мм, трутней 16 мм), имеют густое розово-коричневое опушение, длина хоботка 6,45-6,48 мм. Число особей в семье может достигать 10-15 тыс.

Семья больших индийских пчел устраивает на дереве вертикально один большой двусторонний сот, длина которого достигает 2м, а ширина – 0,6 м. В ячейках такого сота может быть размещено 4-10 кг меда. Сот с расплодом, постоянно, покрыт слоем пчел. Пчелы, таким образом, защищают гнездо от

дождя, хищников и регулируют микроклимат. При наличии расплода температура гнезда поддерживается на уровне 30-31 С, несмотря на довольно значительные колебания температуры окружающей среды. Развитие рабочих пчел идет 16-20 дней, маток - 13-15, трутней – 20-23,5 дня.

Гигантские пчелы благодаря своим размерам и устройству гнезда на большой высоте не страдают от муравьев. При попадании в гнездо мелкого хищника на него сначала набрасываются пчелы наружного слоя, а затем весь клуб. Пчелы этого вида чрезвычайно злобливы. Они могут преследовать человека или обезьян, потревоживших гнездо, на расстояние до 3,2 км. Потревоженные пчелы успокаиваются лишь спустя 2 дня.

При наступлении неблагоприятных погодных условий (засуха, период дождей) пчелы оставляют старые гнезда и переселяются на новые места. Постоянных гнезд, в следствие этого не имеют. Строительство нового гнезда занимает до трех дней.

Малая индийская пчела (Apis florea) населяет южноазиатские равнины. Это самая мелкая пчела рода. Имеет густое светлое опушение, на брюшке выделяются оранжево-желтые кольца. Численность всей семейки составляет 6 тыс. особей. Пчелы строят один сот под открытым небом. Сот имеет до 26 см в длину и до 20 см в ширину, резко расширен в верхней части, которой прикрепляется к ветке дерева. Вместе с медом и пчелами сот весит до 1 кг. Иногда рядом размещается еще один небольшой добавочный сотик. В отличие от большой индийской пчелы пчелиные и трутневые ячейки различают по величине и форме: пчелиные – шестигранные и мельче, трутнёвые - крупнее и имеют цилиндрическую форму. Маточники (12-15 шт.) закладывают на ребре сота. В Тайланде и Лаосе гнезда пчел этих семей употребляют в пищу. Верхняя часть с медом, нижняя часть с расплодом, после предварительного легкого обжаривания.

Пчелы этого вида, как и *Apis dorsata*, улетают при наступлении неблагоприятных условий в более подходящие места, забирая в свои зобики

мед из сотов и даже воск. Они также способны регулировать температуру гнезда и укрывать его своими телами от дождя.

Пчелы страдают, прежде всего, от муравьев. Однако карликовые пчелы выработали действенное средство – с обеих сторон сотика они наносят прополис в виде двух колец, к которому приклеиваются муравьи. Пчелы очень миролюбивы и пугливы, при раздражении гнезда улетают роем. Роевание – главный способ выживания и спасения от врагов – охотников за медом. В Индии и Пакистане эти пчелы являются важнейшими опылителями.

Резкий качественный скачок в развитии общественных инстинктов наблюдается у *средней индийской пчелы*. Средняя индийская или восточная медоносная пчела (*Apis cerana*) строит гнездо в укрытиях, дуплах деревьев, расщелинах скал. Распространена по всей Азии. Западная граница проходит через Западный Афганистан, а восточная по полуострову Хонсю. На севере заходит до 46 с.ш. в липовые леса Приморья и Уссурийского края.

В отличие от пчел *Apis dorsata* и *Apis florea* у средней индийской пчелы отмечается большая привязанность к гнезду, сильнее чем у вышеуказанных пчел, развит инстинкт его охраны, сбора и накопления запасов корма. Прогрессивные качества, приобретенные в процессе эволюции, способствовали расширению места ее обитания и продвижению в северные и горные районы.

Apis cerana по размерам тела рабочих пчел, маток и трутней заметно мельче европейских пород вида *Apis mellifera*, имеет много схожих признаков. У рабочих пчел окраска тела черная, имеется светлая полоска на брюшке, длина хоботка 5 мм, кубитальный индекс 35%. Отличается от пчел европейских пород также характером жилкования крыльев и опушения тела. Соответственно этому мельче и размеры ячеек сотов. Старые соты эти пчелы разгрызают и строят вместо них новые. Отстраивают в гнезде всего лишь 5-6 сотов, 8 сотов встречается редко. Гнезда не прополируют (вместо прополиса используют воск), температура плавления воска на 2 С выше, чем у медоносной пчелы.

Пчелы миролюбивы, жалят слабо при осмотре гнезд продолжают работать, печатка меда светлая «сухая». Свищевые маточники не закладываются.

Способность выращивать расплод в разные периоды сезона проявляется не одинаково. При поступлении нектара в улей в большом количестве увеличиваются темпы выращивания расплода. Матки откладывают значительно больше яиц, чем пчелы могут воспитать. В период основного сбора нектара 95% личинок бывает запечатаны, тогда как при более низком уровне медосбора и поступления пыльцы выращивают 70% личинок до четырехдневного возраста и лишь 50% до имаго. При отсутствии медосбора и пыльцы в природе матки продолжают интенсивно откладывать яйца, но пчелы не выращивают расплод, поедая отложенные яйца. Матка очень часто откладывает их в неподготовленные ячейки (ячейки с пергой).

Матка воспроизводит яйца не только для непосредственного вывода из них очередных поколений потомства, но и для использования их в качестве источника высоко качественного белкового корма пчелами кормилицами, вырабатывающими личиночный корм (молочко). Среднесуточная яйценоскость маток 300-800 яиц.

Продолжительность развития рабочей пчелы до стадии имаго составляет 19,2 дня. При запечатывании трутневого расплода на крышечках оставляют поры. При вентиляции гнезда пчелы располагаются головками к летку, а не наоборот как европейские породы.

Максимальное количество пчел в семьях к главному медосбору около 1,4 кг, Если их становится больше, семьи роятся.

При сильном беспокойстве, вызываемом неумелым вмешательством пчеловода, а также при отсутствии кормовых запасов и источников медосбора, сильной пораженности болезнями или вредителями, пчелы слетают со своих гнезд. Это исключает возможность активного вмешательства пчеловода в жизнедеятельность пчелиных семей и, главное, перевозить их от одного источника медосбора к другому. В результате этого они могут относительно

эффективно использовать, как правило, всего лишь один более или менее значительный источник главного медосбора. Пчелы очень ройливы, по силе семей и медопродуктивности значительно уступают европейским породам пчел. Средняя масса роя 1 кг.

Семьи этих пчел не погибают от варроатоза вследствие ряда своих биологических особенностей (захватывают клеща жвалами и выносят его из улья, поражается клещом только трутневый расплод, на летных пчелах клещ встречается очень редко и теряется затем при посещении сильно пахнущих цветов). Замечено, если пчела не может снять с себя сама клеща, она производит специфические сигнальные движения, и другие пчелы освобождают её от него.

Пчелы устойчивы к нозематозу. Однако гнильцовыми заболеваниями они поражаются сильнее, чем европейские пчелы.

В Китае средняя индийская пчела имеет серьезное народно-хозяйственное значение, в ульях содержится более 3,5 млн. пчелиных семей. В крестьянских хозяйствах их содержат в бамбуковых клетках, бадейках, горизонтальных колодах. *A. cerana* постепенно вытесняется европейскими породами. *A. mellifera* составляет 2/3 от общего количества пчелиных семей. Начиная с 1930 г. *A. cerana* разводят в ульях с подвижными рамками. При таком содержании семьи дают в среднем до 20 кг меда. Самый высокий сбор меда пчелами этого вида 25-30 кг. Эти пчелы могут работать при температуре 8 С.

Медоносная, или западная пчела (Apis mellifera) – самый ценный в хозяйственном отношении вид рода *Apis*.

Название вида «*Apis mellifera*», т.е. «пчела приносящая мед», дал в 1758г. К. Линней. В более поздней работе в 1761г. он изменил его на биологически более правильное, «*Apis mellifica*», т.е. «пчела, изготавливающая мед». Однако, поскольку в систематику вошло первое название, оно и закрепилось.

Всевозрастающее значение пчел этого вида определяется не только и не столько производимой ими продукцией (мед, воск, пыльца, прополис и т.д.), сколько их ролью в опылении энтомофильных сельскохозяйственных культур.

Гнездо состоит из ряда вертикальных восковых двухсторонних сотов, размещаемых более или менее параллельно в каком либо укромном месте (в дупле дерева, в расщелине скалы и т.д.).

Предельно четко выражена морфофизиологическая дифференциация каст, составляющих семью (матка, трутень, рабочие особи). Восковые железы имеются только у рабочих особей (на нижней стороне брюшка). Способность пчел запасать большое количество корма и размещать гнезда в укрытых местах дало возможность этим пчелам освоить районы с относительно суровыми климатическими условиями, так как они смогли переживать без ущерба длительный зимний период.

Медоносная пчела неохотно собирает нектар, содержащий менее 20% сахара, чтобы не тратить много энергии на выпаривание воды из него (в противном случае жидкий мед забродит), в отличие от шмелей, запасующих только жидкий мед, расходуемый почти сразу же. Медоносная пчела обладает острым обонянием, цветовым зрением, чувствует время и имеет хорошую память, это помогает ей ориентироваться в пространстве.

Кроме того, у этих пчел есть железа Насонова, выделяющая различные запахи, которые играют важную роль регуляторов взаимодействия между особями, принадлежащими как к одной, так и к разным семьям. Каждая пчела выделяет межсегментальными железами специфические вещества, которые пчелы распространяют лапками.

Внутреннюю стенку улья (или другой занимаемой полости) покрывают прополисом, которым полируют также ячейки перед откладкой в них яиц матками. Численность особей в семье в летний период может достигать 50-80 тыс. Семьи размножаются роями и обладают способностью выводить молодых маток в специально построенных ячейках больших размеров (маточниках),

обильно снабжая маточных личинок высококачественным кормом. Они выводят их в трех случаях: при внезапной потере старых (свищевые, из молодых личинок рабочих особей), при роении (роевые, из яиц), а также в случае появления морфологических или физиологических дефектов у старых маток (матки «тихой смены»).

Медоносная пчела обладает самыми совершенными механизмами регулирования микроклимата в своем гнезде (температуры, влажности и газового состава воздуха). В зоне размещения печатного расплода (независимо от температуры окружающей среды) температура поддерживается в пределах 34-35 С.

Выращивание расплода в умеренных и северных широтах прекращается осенью и возобновляется весной (в тропиках – круглый год). Осенью при понижении температуры воздуха до 9-10 С пчелы собираются в зимний клуб. организм. Функции отдельных особей внутри семьи и их поведение всё больше дифференци Медоносная пчела появилась на земле в доисторический период, задолго до появления человека. Высшие отряды насекомых (двукрылые и перепончатокрылые) появились на земле около 140 миллионов лет тому назад, в юрский период мезозойской эры.

Вначале, вероятно, она была «индивидуалкой». Об этом говорят недоразвитые яичники современных пчёл. Однако, в процессе эволюции пчела становится общественным насекомым. Общественные перепончатокрылые развивались значительно быстрее и процветали. Питаясь нектаром и пыльцой, заготавливая их впрок, они укрепляли пчелиную семью, как единый биологический и социальный рождалась. Естественный отбор приспособил пчёл к конкретным экологическим условиям: видам нектароносных и пыльценосных растений, климату, экологии и т. д.

В результате естественного отбора сформировались местные (географические) породы пчёл. Закрепились морфологические (в основном экстерьерные) признаки особей, а также их биологические особенности, к

которым следует отнести плодовитость, темп развития, продуктивность, зимостойкость, отношение к определенным видам медоносных растений и др.

Всем пчеловодам известно, что и внутри вида каждая пчелиная семья отличается биологическими и хозяйственно-полезными качествами, т. е. имеет свою индивидуальность.

Ещё во времена Древней Греции началось изучение различий медоносных пчёл по внешнему виду, хозяйственной ценности и т.д. научные же основы современного изучения внешних признаков пород медоносных пчёл были разработаны благодаря классическим работам профессора Московского университета Г. А. Кожевникова с учениками только в XX веке.

Г. А. Кожевников заложил методические и научные основы изучения внешних признаков пчёл. («Материалы по естественной истории пчелы». 1900 г.).

Б. П. Хохлов (1916 г.), ученик Г. А. Кожевникова, впервые применил биометрический метод изучения внешних признаков пчёл различных пород.

А. С. Михайлов (в 1924 г.) определил закономерность в отличии одной породы от другой по такому признаку, как длина хоботка. Он установил, что длина хоботка пчёл закономерно увеличивается по мере продвижения с севера на юг. Им были опубликованы результаты исследований по влиянию внешних факторов на фенотипическую изменчивость пчёл.

Профессор А. С. Скориков (один из лучших в мире знатоков систематики шмелей) провел в 1929 году биометрические исследования разных популяций горных кавказских и среднерусских пчёл.

Огромную по объему и научной значимости работу по изучению географической изменчивости пчёл выполнил профессор В. В. Алпатов (1924—1948 г.г.).

Обобщение результатов работ по изменчивости медоносных пчёл и исследование около 30 признаков пчёл, привели к установлению вполне определенных закономерностей. При продвижении с севера на юг увеличивается хоботок и число зацепок на крыльях, крылья становятся шире, появляется больше желтизны в окраске, увеличиваются относительные размеры ног и уменьшаются общие размеры тела. При движении в горы изменения происходят в том же направлении, что и при переходе из южных широт в северные.

Споры по поводу количества видов пчёл (*Apis*) продолжаются и поныне, однако, большинство ученых и пчеловодов считают, что их четыре.

В 1758 году Карл Линней описал один вид медоносных пчёл — *Apis mellifera*, о других он просто не знал. В 1775 году Фабриций описал три вида индийских пчел: *Apis dorsata* — большая (гигантская) индийская пчела , *Apis florea* — малая (карликовая) индийская пчела и *Apis indica* — средняя индийская пчела. Большая и малая индийские пчёлы обитают в Юго-Восточной Азии, живут на одном соте под открытым небом и являются примитивными пчелами. Число хромосом у пчел этих видов вдвое меньше, чем у *Apis mellifera*. Средняя индийская пчела внешне более сходна с нашей медоносной пчелой. Эти пчёлы строят гнезда в дуплах деревьев или расщелинах скал из нескольких сотов. Ареал распространения в диком виде – вплоть до Уссурийского края.

Безусловным лидером среди пчёл является *Apis mellifera*. Именно её завезли на все материки.

Внутри вида *Apis mellifera* L. В. В. Алпатовым (1948 г.) были выделены следующие породы пчёл:

- *Apis mellifera mellifera* L. — *среднерусская темная лесная*;
- *Apis mellifera acervorum* Scor. — *украинская степная*;
- *Apis mellifera caucasica* Gorb. — *серая горная кавказская*;

- *Apis mellifera remipis* Gerst. — желтая кавказская;
- *Apis mellifera taurica* Alpatov. — крымская;
- *Apis mellifera liqustica* Spin. — желтая итальянская;
- *Apis mellifera carnica* Pollm. — краинская.

На Западе известный селекционер К. Адам (1966 г.) описал следующие породы пчел:

- *Apis mellifera cecropia* — греческая;
- *Apis mellifera anatolica* — азиатская;
- *Apis mellifera syriaca* — сирийская;
- *Apis mellifera cypria* — кипрская;
- *Apis mellifera intermissa* — тельенская;
- *Apis mellifera fasciata* — египетская;
- *Apis mellifera sahariensis* — сахарская.

Позднее на Кавказе выделили и другие популяции, которые нельзя считать даже подвидами. Это скорее типы «кавказянок». К ним относятся: мингрельская, абхазская, земосванетская, карталинская, имеретинская, кахетинская и гурийская в Грузии; кабахтапинская, шахдагская, нухинская, серая армянская в Армении и Азербайджане; а также желтая армянская, желтая долинная кавказская и желтая кубанская.

Из всех известных пород пчёл наибольшее распространение получили итальянская, среднерусская, серая горная кавказская, карпатская и краинская (хотя по поводу различия двух последних споры не утихают). Итальянская пчела не зря поставлена на первое место. Именно она получила наибольшее распространение в странах Запада и Америке.

Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Каких отечественных ученых-пчеловодов вы знаете?

2. Особенности колодного пчеловодства?
3. Кто изобрел рамочный улей?
4. Сколько родов входит в семейство апида, дайте их характеристику.
5. Какие три изобретения сыграли основополагающую роль в коренной рационализации пчеловодства.
6. Охарактеризуйте современное состояние пчеловодства России и зарубежных стран.
7. Какие породы медоносных пчел вы знаете.
8. Охарактеризуйте общественные функции пчелиной семьи

Тема 2. ЭВОЛЮЦИЯ СОЦИАЛЬНОСТИ В НАДСЕМЕЙСТВЕ ПЧЕЛИНЫХ ФОРМЫ ВЗАИМОСВЯЗИ В ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬЕ

Происхождение и формирование общественного образа жизни у пчелиных.

Первые цветковые растения, а значит и насекомые-опылители появились уже в раннем меловом периоде (около 140 млн. лет назад).

В процессе эволюции у насекомых опылителей, в том числе и у пчелиных, формировались морфологические и поведенческие особенности, способствующие успешному сбору нектара и пыльцы, а также надежному опылению растений (опушение, пыльцевые щеточки, корзиночки, шпорцы, медовый зобик, хоботок и др.)

Вначале третичного периода (60-70 млн. лет назад) у пчел стали появляться признаки общественного образа жизни. Они выражались прежде всего в дифференциации женских особей на репродуктивных и рабочих. У женских особей с угасанием их половых функций одновременно усиливались некоторые специализированные органы. Так, на брюшных стернитах палеонтологических образцов пчелиных имелись восковые железы. Параллельно эволюции этого признака видоизменялись хоботок и задняя ножка для сбора пыльцы (корзиночка, щеточка и пр.).

К категории общественных (или социальных) относят насекомых, которые создают постоянные (многолетние) или временные (сезонные) объединения (семьи), состоящие из половых (репродуктивных) стад и рабочих особей, т.е. семьи характеризующиеся полиморфизмом и разделением труда.

Общественный образ жизни сформировался у термитов, муравьев, отдельных представителей ос и пчелиных.

Началом эволюции общественного образа жизни пчел следует считать прогрессивный тип кормления личинок у некоторых родов галиктов, заключающийся в том, что долгоживущая самка снабжает своих личинок смесью нектара и пыльцы по мере потребности в корме, контактируя таким образом с ними в течение определенного периода времени.

Следующий элемент этапа общественного образа жизни – совместная жизнь с выводящимися из расплода особями. Выводящиеся в начале лета самки-дочери, слегка уступающие матери по размерам тела, живут вместе с ней, помогают собирать корм и расширять гнездо. Они не спариваются с самцами, т.е. являются чисто рабочими особями.

К концу сезона выводятся крупные, полноценные самки и самцы. Оплодотворившиеся самки перезимовывают в одиночку или небольшими группами, а старые самки и самцы погибают осенью.

Кормление секретами гипофарингиальных желёз сильнее всего выражено у медоносной пчелы. У мелипон и шмелей личинки маток и рабочих пчел питаются только смесью нектара и пыльцы.

В семье шмелей наблюдаются уже довольно совершенные признаки общественного образа жизни. Молодая матка (выведшаяся и спарившаяся) в конце сезона наполняет зобик мёдом, зимует в состоянии анабиоза, спрятавшись в норке, в трещинах стволов деревьев, лесной подстилке т.п. Спячка может продолжаться до 9 мес. Пробудившись от спячки, она сразу же приступает к строительству гнезда. Вокруг комочка пыльцы, смоченного нектаром, она возводит восковую ячейку, откладывает (на корм) несколько (5-

15) яиц и запечатывает ячейку. Кроме этого самка делает восковой горшочек и наполняет его медом (объемом с наперсток). Этот корм служит источником энергии для поддержания тепла в шмелином гнезде и обогрева яиц. После выхода из яиц (через 4 дня после откладки) личинки начинают поедать приготовленный для них заранее корм, а матка непрерывно пополняет его жидкой смесью нектара и пыльцы, отрывивая её из зобика. Для этого она проделывает небольшое отверстие в крышечке ячейки и тут же его запечатывает (после откладки корма).

Через 11 дней после откладки яиц 7-дневные личинки оплетают себя прочным коконом, а через 11-12 дней первые потомки прогрызают коконы и выходят из них. Матка и ранее вышедшие особи помогают освободиться от коконов позже созревшим. Молодые шмели (рабочие особи, недоразвитые самки) сразу же пьют жидкий мед из горшочка и через три дня вылетают для сбора корма и строят горшочки для его складывания.

Теперь матка (самка-основательница) уже не покидает гнездо, а только откладывает яйца. В гнезде возникают все новые и новые гроздья коконов. Матка откладывает от 200 до 400 (а иногда и значительно больше) яиц, из которых выводятся рабочие особи.

К концу лета семья начинает выращивать сначала самцов, а затем полноценных самок. Есть виды шмелей, у которых одни семьи выращивают только самок, а другие – только самцов.

Самцы, способные летать, тут же покидают гнездо и больше в него не возвращаются, а матки до этого могут сделать несколько вылетов и даже принести пыльцу. Рабочие особи иногда откладывают яйца, из которых выводятся только трутни.

Осенью старая матка, трутни и все рабочие особи погибают, а молодые спарившиеся матки разлетаются в поисках места зимовки, и семья прекращает своё существование. Весной следующего года весь процесс повторяется сначала.

В шмелиной семье (в зависимости от вида и условий) насчитывается от нескольких десятков до 2500 особей. Продолжительность периода от откладки яйца до выхода из ячейки взрослой особи (имаго) составляет в среднем 23 дня.

У мелипон можно наблюдать дальнейшее совершенствование общественной жизни. Матка откладывает яйца по одному в ячейки на заранее подготовленный рабочими особями корм (смесь меда и пыльцы, в которую они добавляют капельку пчелиного молочка, выделяемого их гипофарингиальными железами). Ячейки после этого она сразу же запечатывает. Семья мелипон может насчитывать до 4 тыс. особей, живет в течение многих лет и периодически роится.

Тригоны (род *Trigona*, очень близкий к роду *Melipona*) также достигли высокого уровня организации общественного образа жизни. Свои гнезда они строят в расщелинах скал, дуплах деревьев, полых стеблях отдельных растений, старых гнездах термитов и муравьев, земле (близко от её поверхности), в виде шарообразных образований диаметром от 5 до 50 см, прикрепленных к веткам деревьев.

Тригоны, как и мелипоны, очень мелкие. Численность особей в семье тригон колеблется от нескольких сот до 100 тыс.

К высшему звену эволюционного развития относятся *Apis cerana* (средняя индийская пчела – «восточная пчела») и *Apis mellifera* (медоносная пчела – «западная пчела»).

Пчелиную семью нельзя рассматривать как сумму. Это целостная биологическая система. Пчелиная семья это высшее звено эволюционного развития.

Пчелиная семья состоит из плодной матки, рабочих пчел различных возрастных категорий, трутней (в период размножения) и разновозрастного пчелиного и трутневого расплода (совокупность яиц, личинок куколок).

Не менее важной особенностью пчелиной семьи является также и то, что её состав за исключением зимнего периода, непрерывно возобновляется, а физиологические функции видоизменяются в зависимости от периода сезона.

При переходе к общественному образу жизни разделение труда и морфофизиологическая дифференциация женских особей пчелиной семьи происходили не в результате появления принципиально новых органов и функций, т.е. не в результате освоения новых работ, а за счет постепенного угасания и атрофии части одних органов и функций и усиления и совершенствования других. Например, матка в процессе эволюции общественного образа жизни потеряла способность собирать нектар, выделять воск, строить соты, выкармливать личинок и т.д., многократно усилив функцию откладки яиц, притерпев при этом соответствующие морфологические изменения. В то же время у рабочих пчел значительно атрофировались половые органы, но усилились и усовершенствовались органы связанные со сбором корма, выращиванием расплода, выделением воска при строительстве гнезда, регулированием микроклимата, защиты гнезда. Трутни сохранили только одну функцию – оплодотворение самки. Для медоносной пчелы характерны следующие особенности:

1. Тесная связь с опыляемыми растениями. В результате у рабочих пчел сформировались специальные приспособления, облегчающие сбор нектара и пыльцы.

2. Наличие целой системы коммуникаций для четкой координации общественных функций (сигнальные движения - «танцы», открытые Фришем, трофоллаксис – обмен феромонами во время взаимного кормления, акустическая сигнализация).

3. Разделение функций на всех уровнях. Функцию воспроизводства выполняют матки и трутни; рабочие пчелы вычищают, строят, вентилируют гнездо, кормят и выращивают расплод, разыскивают медоносы, собирают

нектар и пыльцу. Функции изменяются в зависимости от возраста и степени развития желез пчел, а также по мере необходимости.

4. Регулирование микроклимата гнезда. Это позволяет поддерживать температуру в его расплодной части на уровне 35С. Обогревательным элементом зимой служат сокращения летательных мышц пчел, а энергетическим сырьём – поедаемый ими мед.

5. Способность жить только группой. Даже группа из 20 пчел может жить несколько недель.

6. Сложное поведение при размножении, выход роя, его прививание, поиски жилища.

7. Специфичность процесса спаривания, наличие «пунктов сбора трутней» как механизм против инбредной депрессии, конкуренция трутней во время брачных вылетов маток.

8. Обеспечение и поддержание санитарно-гигиенических условий в гнезде; использование прополиса в качестве антисептика; консервирование пыльцы путем превращения её в пергу в процессе молочнокислого брожения; повышение концентрации сахаров в нектаре в результате испарения воды при его переработке в мед; запечатывание меда в ячейках как защита от закисания.

Формы взаимосвязи в пчелиной семье

Пчелиная семья – это единый организм.

Работа многочисленных обей одной семьи (летом их насчитывается до 80 тыс.) может быть достаточно эффективной лишь в том случае, если они могут соответствующим образом координировать свои действия, что не возможно без системы надежных коммуникаций (взаимосвязей) между всеми членами пчелиной семьи. Эти коммуникации формировались в процессе длительной эволюции общественного образа жизни пчелиной семьи и основываются на передаче химических, оптических, механических,

акустических, электрических и других сигналов, воспринимаемых различными рецепторами пчелы.

Для согласования в пчелином сообществе разделения труда не надобности в специальном координирующем центре. Формы активности каждого индивида предопределены его наследственностью. Загрязнённая ячейка для пчелы работницы служит стимулом к её вычищению. Нуждающаяся в пище личинка – стимулом к её кормлению для пчелы с активными гипофарингеальными железами, т.е. в возрасте не менее трех дней, при этом личинкам разных стад питание поставляется не одинаковое. Вполне развитая личинка – стимул для запечатывания ячейки. Необходимый для строительной деятельности воск лучше всего секретруется восковыми железами пчелы работницы с восьмого по восемнадцатый день её жизни. Таким образом, пчелы-работницы удовлетворяют те потребности пчелиной семьи, которые служат безусловными стимулами их врожденного поведения.

Время проявления разных форм поведения определяется физиологическим состоянием пчел и окружающей их обстановкой. Каждая пчела работница сама отыскивает соответствующие стимулы, т.е. сама информирует себя о потребностях сообщества, и действует в любой обстановке как его представитель в меру своих возможностей.

Если разделение труда в пчелиной семье является автоматическим результатом самостоятельной активности тысяч пчел работниц, то для других целей они вступают в определенные взаимоотношения друг с другом.

Общность запаха. Основная предпосылка существования пчелиной семьи состоит в том, что пчелы-работницы не покидают её, возвращаясь после кратковременных вылетов в родное гнездо. Индивиды других семей не терпимы в данной семье. «удерживающийся», которое должно быть предъявлено каждой пчелой, входящей в улей, служит специфический запах этой семьи, удерживающийся в опушении пчелы. Запах пчелы сложный. Он складывается из запахов нектара и пыльцы, собранных пчелами семьи. Если в

конце лета для обеспечения пчелиных семей дополнительными запасами корма на зиму подкармливать их сиропом, которому искусственно придан аромат, например перечной мяты, то всем пчелиным семьям будет сообщен один запах, и сторожа не смогут отличить обитателей своих ульев от посторонних. В специфический запах пчелиной семьи, возможно, входит составной частью и запах матки, поскольку пчелу-работницу из безматочной семьи другая пчелиная семья принимает.

Феромоны. Феромонная коммуникация, по мнению многих ученых, представляет собой самый древний способ внутривидового общения социальных видов насекомых.

Феромоны – биологически активные вещества, выделяемые специальными железами в окружающую среду и влияющие на поведение, физиологическое состояние других особей того же вида. По химическому строению феромоны очень разнообразны. Обладая высокой летучестью, имеют небольшую молекулярную массу. Чаще феромоны представлены стероидами, альдегидами, насыщенными или непредельными кислотами и др.

Насекомые выделяют феромоны, которые по специфическому действию делят на следующие группы:

- половые, обеспечивающие встречу и «узнавание» особей разного пола и стимулирующие половое поведение;
- тревоги, вызывающие реакции бегства, затаивания, агрессивности;
- агрегационные (сбора), обеспечивающие скопление большого числа особей на ограниченной площади.

Воспринимается феромонный сигнал специальными *хеморецепторами*. У рабочей пчелы имеется два типа хеморецепторов: *экстерохеморецепторы* в виде *плакоидных сенсилл*, расположенных на восьми концевых члениках жгутика каждой из двух антенн, и *интерохеморецепторы*, которые находятся в тканях внутренних органов пчелы. В свою очередь, экстерохеморецепторы подразделяют на *дистантные* (реагирующие без прикосновения) и

контактные (реагирующие только при прикосновении), а интерохеморецепторы – на быстропроводящие (в стенках пищеварительного тракта) и медленнопроводящие (феромон попадает на них через гемолимфу).

Сигналы от дистантных и контактных хеморецепторов на антеннах передаются в головной мозг нейронам дейтоцеребрума и от них по специальному ольфакторному стволу нейронам чашевидных полостей грибовидных тел и нейронам латеральной части протоцеребральной лопасти.

Хеморецепторы воспринимают феромон в очень низких концентрациях.

У медоносных пчел в большей степени изучены *половые феромоны пчелиной матки*. Половой феромон плодной матки – *маточное вещество*, которое секретруется мандибулярными железами и размазывается по всему телу матки, а затем слизывается с неё молодыми пчелами и передается от одной пчелы к другой в процессе трофоллаксиса (обмена кормом). По этому веществу рабочие пчелы получают информацию о наличии матки в семье. Это вещество препятствует выведению новых маток, сдерживает развитие яичников у рабочих пчел и откладку ими яиц, стимулирует сбор нектара и пыльцы.

Привлекательность рабочих пчел к феромонам пчелиной матки осенью в 2,3-3,6 раза меньше, чем летом.

Специфический запах полового феромона неплодной матки привлекает трутней и вызывает у них усиление половой активности – сближение с маткой и спаривание. Установлено также, что криптовидными железами, находящимися на спинной поверхности брюшного отдела матки, готовой к спариванию, выделяется еще один половой феромон, который воспринимается трутнями, когда они касаются тела матки усиками или передними ножками.

Большое значение для координации поведения пчелиной семьи имеют феромоны, выделяемые рабочими пчелами и трутнями. Феромонным действием обладает секрет пахучей *железы Насонова*, который пчелы выделяют в возбужденном состоянии. Этот феромон способствует сбору пчел

при вылете роя, его поселении в новом жилище, стимулирует поедание подкормок внутри улья и т.д.

Феромон железы Насонова пчелы используют для мечения участков с растениями, выделяющими нектар высокой концентрации и в больших количествах. Чем ближе находятся от источника корма пчелы, тем больше их число выделяет феромон. На интенсивность выделения феромона пчелами влияет плотность рабочих пчел на источнике корма.

Чем больше площадь источника корма, тем продолжительнее выделение феромона.

Активным началом феромона Насоновой железы является *гераниол*.

Состояние тревоги в пчелиной семье вызывается феромонным действием секрета ядовитой железы, содержащей *изоамилацетат*.

При низкой концентрации запах секрета стимулирует у пчел защитную реакцию, при высокой – реакцию самосохранения. Известно, что феромон тревоги, выделяемый пчелами-сторожами, быстро увеличивает их численность при появлении угрозы нападения того или иного врага на улей.

Феромон, выделяемый расплодом, в особенности на стадии личинок, имеет также значение сигнала для пчел. По специфичности феромона они «различают» возраст и пол личинок, направленность их развития.

Важную роль играют летучие вещества, распространяемые лапками пчел, когда они находятся около корма или же входят в улей. Рабочие пчелы узнают вход в свой улей по феромону лапки, который другие рабочие пчелы оставляют вблизи него.

Пчелиные семьи одной и той же породы имеют разный запах. Чем меньше родства между пчелами, тем сильнее они различаются по индивидуальному запаху.

Феромоны плодных и неплодных маток обладают индивидуальной специфичностью, что во многих случаях препятствует проникновению в пчелиное гнездо чужих особей.

Неплодные матки во время полета на спаривание реагируют на пахучие выделения трутней, летающих от улья к местам их массового скопления, ароматических трасс или «воздушных коридоров».

Таким образом, равновесие между феромонами, выделяемыми маткой, рабочими пчелами, трутнями и расплодом – один из важнейших факторов оптимального функционирования пчелиной семьи как целостной, взаимосвязанной биологической системы.

Для существования пчелиной семьи крайне важно, что каждая пчела, заметив опасность, прежде чем вступить в борьбу, подает сигнал тревоги, который быстро передается от одной пчелы к другой. Наблюдать подобную систему сигнализации в действии лучше всего к вечеру или в холодный день, когда у летка остаются единичные сторожевые пчелы. Если надавить на спинку такой пчелы, она тут же поднимет кончик брюшка обнажит жалоносный аппарат, и тогда между волосками мягкой перепонки, соединяющей продолговатые пластинки жала, начнет проступать жидкость, запах которой и служит сигналом тревоги. Иногда эта жидкость собирается в капельку на конце жала (запах, поднимающий тревогу, не идентичен запаху яда). Побегав в этой позе перед летком, пчела затем устремляется в улей и вскоре из него высыпает масса пчел работниц, готовых к нападению. Нападению подвергаются темные подвижные предметы, особенно с шершавой или ворсистой поверхностью. Такая удивительно быстрая отзывчивость пчелиного сообщества на сигнал об опасности, полученный всего-навсего от одного его индивида, достойна восхищения. Здесь проявляется существенная черта общественного образа жизни: для проявления некоторых врожденных форм поведения вовсе не обязательно каждому индивиду самому сталкиваться с безусловным раздражителем этой поведенческой реакции – достаточно сигнала о наличии его от другого индивида.

Насонова железа и железа в основании жалоносного аппарата, запах секрета, которой воспринимается пчелами как сигнал тревоги, представляют

собой *экзокринные железы*. В отличие от *эндокринных желез* (внутренней секреции), продукты которых (гормоны), выделяемые во внутреннюю среду организма, осуществляют регуляцию и координацию функций других органов и тканей, экзокринные железы выделяют свои продукты в проток, ведущий на поверхность тела. *Вещества, вырабатываемые экзокринными железами, получили название феромонов*. Попадая во внешнюю среду, феромоны влияют на поведение других особей того же вида. Это средство передачи сообщений путем воздействия на органы обоняния или вкуса (хеморецепторы). Феромоны выделяются не только пчелами-работницами, но и маткой, в основном её мандибулярными железами. Но если феромоны пчелы-работницы воздействуют через хеморецепторы на центральную нервную систему другой соплеменницы и вызывают немедленную поведенческую реакцию последней, то феромоны матки обладают более медленным действием и вызывают у пчел-работниц цепь физиологических явлений, приводящих к подавлению у них развития яичников. Благодаря тому, что матка свободно передвигается по сотам в области ячеек с расплодом, она обходит практически всех находящихся там молодых пчел-работниц. Возможность периодически ощупывать своими антеннами маточные феромоны создает пчелам-работницам необходимый фон для их нормальной деятельности.

Пищевые контакты. В пчелином сообществе широко распространены пищевые контакты между его индивидами. В ответ на вытягивание хоботка одной пчелой другая отдаёт каплю пищи. Обе врожденные формы поведения – «просить» корм у пчелы-работницы своей семьи и в свою очередь отдавать его, когда просят другие – свойственны пчелам-работницам с первого дня жизни.

На основании следующего опыта можно судить, какое место занимает эта форма взаимосвязи в жизни пчелиной семьи. Шести пчелам-сборщицам дали возможность собрать 20 мл раствора сахара, содержавшего радиоактивный фосфор. Через 4ч 62% сборщиц и 16-21% всех пчел-работниц

данной семьи, насчитывавшей 25500 особей, были радиоактивны. По истечении 48 ч были радиоактивны все личинки.

Первые передачи пчелой-разведчицей ульевым пчелам найденного ею в поле и собранного нектара информируют пчелиную семью о наличии в окрестностях улья корма, его качестве и о том на цветках с каким ароматом его следует искать.

Влияние информации последнего рода на поведение летных пчел по отношению к растениям разных видов особенно эффектно показывает опыт, проведенный в местности, где в естественном травяном покрове много цикламенов, а в усадьбах широко распространены флоксы. На кормовом столике пчелам-сборщицам предлагают небольшой букетик цикламенов. Предварительно на каждый цветок наносят по капле сиропа. Вскоре дикорастущие цикламены, как и не подслащенные букеты из них, начинают привлекать множество пчел-работниц. В тоже самое время к флоксам пчелы-работницы не проявляют ни малейшего интереса. Если же теперь заменить цикламены на кормовом столике букетиком флоксов, наполнив перед тем трубочки его венчиков сиропом, то уже спустя несколько минут картина меняется. Пчелы, обычно никогда не посещающие флоксов вследствие недоступности для них нектара этого растения, находящегося на дне слишком длинной трубки венчика его цветка, теперь летят только на флоксы, как бы вовсе не замечая цикламенов.

Аромат нектара. Аромат посещенных пчелой-сборщицей цветков источает как принесенный и раздаваемый ею в гнезде нектар, так и она сама. Опушение пчелы из многочисленных тонких хитиновых волосков прекрасно приспособлено для впитывания цветочных ароматов. Последние удерживаются на пчеле лучше, чем на стекле, металле, вате; даже внешний покров других насекомых уступает в этом отношении покрову пчелы-работницы. Если искусственно придать сиропу и опушению пчелы разный запах, то можно выяснить, что важнее в качестве средства информации: аромат ли нектара или же благоухание самой пчелы.

Если, например, предложить пчелам-работницам недалеко от их улья на кормовом столике сироп, настоянный на цветках флокса, но при этом поставить пчел в такие условия, что набрать сироп с ароматом флокса они смогли бы не иначе, как только взобравшись на цветки цикламена, то в таком случае пчелы-работницы, вылетевшие по сигналу подопытных сборщиц, будут посещать и флоксы и цикламены. Если же, однако, увеличить расстояние от улья до кормового столика, например до 600 м, то главное значение приобретает запах нектара, в данном случае флоксов. Новички устремляются теперь преимущественно на флоксы. Запах последних не может улечься при транспортировке нектара в медовом зобике, тогда как аромат, передавшийся от цветков цикламена опушению пчелы, за время её дальнего полета в какой-то степени выветривается.

В отличие от сборщиц нектара у пчел-работниц, приносящих в гнездо цветочную пыльцу в виде двух пыльцевых комочков, укрепленных в корзиночке голени на каждой задней ноге, именно душистая обножка служит средством информации о виде посещенных ими растений. Обладательница обножек не спешит выложить их из корзиночек в подходящую для хранения белкового корма ячейку, но задерживается среди своих соплеменниц, и последним предоставляется возможность воспринять и хорошенько запомнить своеобразие аромата принесенной пыльцы. Аромат пыльцы и лепестков цветка заметно различается. Следующие опыты доказывают, что сигнальное значение имеет аромат пыльцы, а не лепестков, хотя последний, несомненно, передался опушению сборщицы пыльцы, когда она находилась в цветках.

Одну группу пчел-работниц приучают добывать пыльцу в цветках колокольчика, а другую – в цветках шиповника, причем их букеты помещают на разные кормовые столики, изрядно удаленные друг от друга. По прошествии некоторого времени оба букета убирают, и лет пчел прекращается. После перерыва на тот же столик, где прежде были обычные колокольчики, из которых удалены тычинки и пестик, а на их место вложены тычинки

шиповника. Первая пчела, прилетевшая к столику, найдя на привычном месте цветки колокольчика, собирает подменную пыльцу. Однако по возвращении в улей её окружают соплеменницы не из её группы, а те, что прежде собирали пыльцу шиповника. Первая пчела, прилетевшая к столику, найдя на привычном месте цветки колокольчика, собирает подменённую пыльцу. Однако по возвращении в улей её окружают соплеменницы не из её группы, а те, что прежде собирали пыльцу шиповника. Появление в улье запаха шиповника служит для них сигналом к вылету. И они летят к столику, где собирали пыльцу шиповника и местоположение которого освоили в предыдущих полетах. Но, увы... их столик пуст. Подобный же результат получается и при замене тычинок в цветках шиповника, пестиками из цветков колокольчика с налипшей на их столбики пылью.

Танец пчел-сборщиц. Иногда пчела-сборщица, еще не успев войти в улей, передает доставленный ею нектар пчелам-работницам, встретившим её на прилетной доске. Одновременно принимающие нектар 4-5 пчел стоят перед ней веером устремив вытянутые хоботки в отпрыгиваемую ею из медового зобика каплю. Через 20-30 секунд передача корма внезапно прекращается резким поспешным поворотом сборщицы брюшком к пчелам – приемщицам нектара. Быстрыми, мелкими шажками устремляется она по прилетной доске в направлении, откуда прилетела с нектаром, нашедшим такой повышенный спрос в её семье но вдруг, как бы спохватившись возвращается назад, затем опять повторяет своеобразный бег в том же направлении и снова возвращается, как будто её что-то удерживает, и она не решается улетать. Между тем приемщицы нектара не спешат уходить в гнездо – сборщица продолжает оставаться в центре их внимания. Но теперь их интересуют её движения, и, раздавшись вширь, они располагаются вокруг неё. Одни из них выглядят пассивными зрителями, другие пытаются следовать за пчелой-сборщицей. Внимательно приглядевшись к последней, можно заметить, что во время пробегов по прямой линии она вся дрожит, причем всего сильнее колеблется из

стороны в сторону самый кончик её брюшка. К нему и протягивают приемщицы нектара свои антенны. Сделав несколько таких пробегов с виляниями в правильном ритме и под одним углом к солнцу, сборщица нектара теперь сама обращается за кормом к одной из приемщиц и, получив его и почистив хоботок и глаза, взмывает в высь. Особенно красивое зрелище предстает перед глазами наблюдателя, когда выше описанные ритмичные движения, получившие названия танца, совершают сборщицы пыльцы с полными корзиночками цветной обножки. Частота виляний во время пробегов, в танцах постоянна и составляет 13 полных циклов в 1 с. Закончив первый пробег, танцующая пчела тут же возвращается точно на то место «танцевальной площадки», где она его начинала, и, заняв исходную позицию, повторяет пробег в прежнем направлении.

Фазу танца, во время которой пчела возвращается в исходную позицию перед очередным пробегом, называют поворотом. Поскольку пробеги в танце невелики и редко превышают длину тела самой пчелы-работницы более чем вдвое, танцовщице для возвращения в начальный пункт нет надобности преодолевать значительное расстояние по окружности, как это часто изображают авторы популярных очерков. Поворачиваясь, пчела движется на подобие стрелки часов. Но в отличие от часовой стрелки ось вращения танцовщицы проходящая вблизи её головного конца, не фиксирована, а слегка перемещается, описывая кривую малого радиуса. Иными словами, танцовщица осуществляет поворот в результате сложного движения, состоящего из двух простых: вращательного и поступательного. Точки поверхности головы, спинки и брюшка танцовщицы описывают при её повороте разные траектории.

Чем короче пробег, тем слабее проявляется в следующем за ним повороте поступательное движение и тем меньше площади требуется для танца. Танец с хорошо выраженным пробегом получил название восьмерочного. Ему противопоставляют круговой танец, в котором преобладает вращательное движение, пробег же ничтожно мал, а площадь

танца минимальна. Повороты по часовой стрелке чередуются в танце с поворотами в противоположном направлении. Один полный цикл танца складывается из трех элементов: поворота в лево, пробега и поворота в право.

Обычно танец совершается пчелами-сборщицами в гнезде на сотах и, стало быть, в темноте. Если изолировать наблюдательный улей от попадания в него солнечных лучей (установив его в темном помещении, и сделав вывод леткового отверстия наружу с помощью коридорчика), то при красном свете можно убедиться, что и на сотах направление каждого последующего пробега сборщицы в танце совпадает с первым.

Когда пчела сборщица движется под постоянным углом к солнцу на прилетной доске, она ориентируется по солнцу или по направлению поляризации рассеянного света. На вертикальной же поверхности сотов впотьмах ориентировка по зрению исключена. Выдержать одно направление в этих условиях пчеле-сборщице позволяют органы гравитационного чувства. Её голова и брюшко, подвижно сочлененные с грудным отделом, под действием силы тяжести стремятся занять положение равновесия, подобно тому как маятник при отклонении его внешней силой около точки подвеса стремится вернуться в вертикальное положение. В зависимости от положения пчелы на вертикальном соте разные участки поверхности сочленения в области шеи и брюшного стебелька будут испытывать разное давление. Последнее воспринимается находящимися здесь чувствительными зонами органов гравитационного чувства. Каждому положению пчелы на вертикальной или наклонной поверхности соответствует свое особое распределение давления среди многочисленных осязательных волосков, образующих чувствительные зоны.

Если находящийся в темном помещении наблюдательный улей при красном свете повернуть так, чтобы сот расположился в горизонтальной плоскости, органы гравитационного чувства перестанут служить пчеле измерительным прибором. В каком бы направлении ни двигалась пчела по

горизонтальной поверхности, распределение давления в области шеи и брюшного стебелька останется неизменным. Хорошо ориентируясь в темноте на вертикальных сотах, пчела утрачивает эту способность на горизонтальной поверхности, так как изменение направления движения больше не отражается на сигнализации от органов чувств. На горизонтальной поверхности пчеле для ориентировки необходим свет. А без света пчела-сборщица хотя и продолжает повторять пробеги с виляниями, но специфическая особенность всей совокупности последовательных пробегов – постоянство их направления – утрачивается: теперь, что ни пробег то новое направление. Но стоит лучам света упасть на горизонтальный сот, как восстанавливается правильный танец.

Упорядоченный, с единым направлением всех пробегов танец легко получить на горизонтальном соте, если стоящий под открытым небом наблюдательный улей, заселенный небольшой пчелиной семьей, положить плашмя (над сотом оставляют одну стеклянную дверцу). Если кормовой столик, посещаемый танцующей пчелой, находится к западу от улья, а солнце светит с юга, то лететь к столику по прямому курсу пчеле удастся в силу того, что на протяжении всего полета она стремится удержаться в таком положении, чтобы солнце сильнее всего освещало тот омматидий левого глаза, который составляет прямой угол с продольной осью тела пчелы. Благодаря этому линия полета пчелы образует с направлением от улья к солнцу прямой угол (90); иными словами, пчела располагается продольной осью своего тела правее солнца 90. Точно так же встанет пчела на освещенном горизонтальном соте по отношению к солнцу перед началом пробега. Её пробег с виляниями укажет поэтому на запад. Когда же улью будет возвращено его нормальное, вертикальное положение, и притом так, чтобы к югу, т.е. к солнцу, сот был обращен той стороной, где пчела-сборщица передает корм и танцует, значение солнца для неё как единственного ориентира во время танца полностью сохраняется. Во время пробега она замет положение на 90 правее солнца, т.е. снова укажет на запад (во время пробега, направленного в восточную сторону,

пчела тоже двигалась бы под прямым углом к солнцу, однако не правее его, а левее). Примечательно, что на вертикальном соте пчела освещается солнцем не сбоку, как в полете, а со спинной стороны. Вследствие этого максимальное освещение получают иные омматидии. Боковой омматидий левого глаза, служивший пчеле при полете компасной стрелкой, указывавшей на солнце, на вертикальном соте как бы передаёт свою функцию омматидию на верхней стороне того же глаза.

У каждого омматидия есть свой напарник. Совершая пробег, танцовщица становится на соте так, чтобы наибольшее количество света попадало именно в соответствующий омматидий-напарник.

При полете к постоянной цели пчела-сборщица руководствуется движущимся ориентиром – солнцем, характер перемещения которого она освоила на опыте и благодаря чувству времени и памяти может запомнить его положение на небосводе в любое время суток. Если со времени предыдущего вылета пчелы за кормом, например, в западном направлении, прошло полчаса, то, выйдя из улья для нового полета, она встает по отношению к солнцу не так, как прежде, а под углом меньше первого на столько угловых градусов, на сколько сместилось солнце к западу за эти полчаса (в среднем на 7,5, для умеренной зоны). Вследствие изменения угла линии полета по отношению к солнцу в точном соответствии с угловой скоростью перемещения солнца направление полета пчелы в отношении сторон света остается одним и тем же. Точно также остается неизменным и направление прямолинейного пробега на освещенном горизонтальном соте. Но когда пчела возвращается с кормом в темный улей с вертикальными сотами, она не в состоянии более ориентировать свои движения по солнцу. Выбрать направление прямолинейного пробега в танце она может благодаря гравитационному чувству. И хотя направление полёта за кормом определялось без участия органов гравитации, направление прямолинейных пробегов в темноте на вертикальной поверхности обнаруживает явную зависимость от положения источника корма.

Две системы органов чувств – зрительная и гравитационная, контролирующая направление движения пчелы, одна на свету, а другая в темноте на вертикальной поверхности – оказываются взаимосвязанными. Каждому углу падения солнечных лучей на сложный глаз пчелы во время ее полета за кормом соответствует свое, особое направление прямолинейного пробега в гравитационном поле. За полетом пчелы-работницы в направлении к солнцу автоматически следует пробег на соте прямо вверх. Подобно тому, как на свету перед взлетом пчела для определения полета постоянно как бы измеряет угол от направления к солнцу, принимая его за начало отсчета, в гравитационном поле в темноте нулевой линией ей служит направление вертикально вверх, т.е. диаметрально противоположное направлению силы земного притяжения. При кормовом столике, расположенном к западу от улья, и солнечном освещении с южной стороны, когда линия пчелы ориентирована под углом 90° правее солнца, пчела, танцуя впотымах на вертикальном соте, направит свой прямолинейный пробег под углом 90° правее вертикали. Направление прямолинейного пробега на протяжении дня испытывает закономерные изменения. По мере того как солнце клонится к западу, прямолинейный пробег перестает совпадать с горизонталью, а всё больше приподнимается над ней, становясь всё более отвесным, т.е. угол между вертикалью и прямолинейным пробегом делается более острым.

Когда же кормовой столик и солнце окажутся на одной линии к западу от улья, пчела во время виляния побежит по соту точно вверх. В замене на соте направления к солнцу постоянным направлением вверх отражается истинное положение вещей: не Солнце перемещается, а Земля вращается вокруг Солнца, и вместе с Землей меняется относительно Солнца направление от улья к источнику корма.

Если, открыв дверцу наблюдательного улья, дать возможность солнечным лучам осветить танцующую на вертикальном соте в темноте пчелу,

последняя мгновенно изменит направление своего пробега. В этих условиях гравитационное чувство утрачивает всякое значение для ориентировки танца.

В отличие от прямых солнечных лучей, рассеянного света недостаточно, чтобы свести на нет роль гравитационного чувства. Сигнализация от омматидиев глаз, воспринимающих направление поляризации света неба, не подавляет сигнализацию от органов гравитационного чувства, характер которой сложился еще при полете пчелы к кормовому столику. В условиях освещения рассеянным светом пчела одновременно стремится ориентировать прямолинейный пробег и по направлению поляризации света неба и в соответствии с сигнализацией от органов гравитации. В результате пробег происходит в промежуточном направлении, занимающем точно среднее положение между направлением пробега в темноте и направлением пробега на вертикальном соте, освещенном солнцем (Фриш, 1962).

Пчелы-работницы, заинтересованные в сборе того корма, который найден разведчицей, принимают информацию, содержащуюся в её танце, и разыскивают источник корма под тем углом к солнцу, который соответствует направлению в её танце прямолинейного пробега с виляниями.

Кроме направления полёта, танец содержит информацию о расстоянии до источника корма. Если при постепенном удалении кормового столика наблюдать за танцем посещающих его пчел и подсчитывать, сколько прямолинейных пробегов успевают они сделать за один и тот же отрезок времени, то окажется, что с увеличением расстояния частота пробегов снижается. Так, для пчел-сборщиц краинской популяции полчины следующие значения (округленные) числа прямолинейных пробегов за четверть минуты танца при разной удаленности от улья кормового столика.

Темп танца замедляется неравномерно, и поэтому график зависимости частоты пробегов от расстояния проходит не по прямой линии. При одном и том же расстоянии темп танца пчел-работниц разных рас неодинаков.

Снижение числа пробогов в танце в единицу времени по мере увеличения дальности полета танцовщицы объясняется удлинением самого пробега, а вместе с ним и всего цикла танца. Напротив, чем ближе цель полета, тем короче прямолинейный пробег. А при дальности полета 50 м пробег так мал, что становится трудным различить его простым глазом. В этом случае в движениях танцовщицы преобладают повороты, и танец становится круговым.

Следовательно, направление прямолинейного пробега в танце отражает направление полета, а в длине пробега зашифровано его расстояние до источника корма. Танцовщица информирует об этом тех пчел-работниц, которые заинтересовались образцом найденного ею в природе корма и готовы лететь на его сбор.

Помимо маршрута полета, танцовщица сообщает танцем о степени продуктивности и качестве источника корма. Танец может длиться от нескольких секунд до 1-3 мин. Чем изобильнее источник корма, тем продолжительнее танец. Предполагают, что сигналом высокого качества корма служит прерывистый звук, издаваемый танцовщицей во время прямолинейного пробега. Его можно услышать с помощью медицинского стетоскопа, приблизив последний расширенным концом к танцовщице. Воспроизводится звук мышцами крыла. По своей частоте, составляющей 250 колебаний в секунду, он не отличается от звука летящей пчелы. Не воспринимая звуковых колебаний воздуха и оставаясь индифферентными даже к громкому шуму, пчелы-работницы обладают высокой чувствительностью к звукам, распространяющимся по твердому субстрату. Резонансные колебания сотов, возникающие под действием звука, издаваемого танцовщицей, передаются ногам окружающих её пчел-работниц и почти наверняка воспринимаются их субгенальными органами. Принося сироп средней концентрации, пчеласборщица может тоже танцевать, но в этом случае она совершает прямолинейный пробег с виляниями беззучно.

Следующий опыт показывает, насколько точно воспринимают молодые пчелы-работницы темп танца или продолжительность прямого пробега с вильяниями, сигнализирующими об удаленности источника корма. На различных расстояниях по прямой линии от улья до источника корма, посещавшегося мечеными пчелами, и несколько дальше размещали пахучие подставочки без корма. Если пчелы, отыскивая на показанном танцовщицей расстоянии запах, пролетали неподалеку от пахучих подставочек, то последние привлекали их. Пчелы подлетали к подставочкам, кружились над ними и в конце концов опускались на них; там их и подсчитывал наблюдатель.

Для выяснения, в какой степени молодые пчелы выдерживают направление, сообщенное им танцовщицей, ставили множество опытов. В 250 м от улья несколько меченных пчел получали корм на подставочках, снабженных лавандовым маслом. На расстоянии 200 м от улья веерообразно были расположены семь таких пахучих подставочек без корма: одна из них сходилась на прямой линии между ульем и местом, где пчелы собирали корм, три – влево от этой линии, а остальные три вправо. Угол между линиями составлял 15°. Пчел, прилетевших на разные подставочки в течение часа, соответственно было 8, 13, 58, 132, 37, 7 и 3. Иными словами, подавляющее большинство пчел (58, 132, 37) всего 227, или 88% не отклонялось от верного направления больше чем на 15°. Хотя пчелы-работницы и ориентировались по запаху, воспринятому ими от танцовщицы, но искали они этот запах в определенном направлении.

Разведчица танцует в кругу пчел-работниц, испытывающих потребность в её информации о маршруте полета. Как собираются к танцовщице её соплеменницы, объединяемые одним желанием? Если наблюдать за поведением разведчицы в гнезде после её первых прилетов с ношей нектара, то можно убедиться, что танцевать в это время, она не расположена. Она снуёт по гнезду и предлагает пчелам-работницам дегустировать открытый ею в природе источник медосбора. И лишь в том случае, если этот корм найдет спрос в

пчелиной семье, то около разведчицы будут постепенно собираться молодые пчелы-работницы, готовые его добывать. Вот к этим жаждущим информации соплеменницам разведчица и обращает свой символический рассказ о маршруте полета к источнику корма, причем в танце содержится и точная характеристика его направления и количественный показатель необходимых энергетических затрат.

Благодаря информации разведчиц соплеменницы пчелиного сообщества становятся осведомлёнными о тех явлениях внешнего мира, которые они непосредственно не воспринимали своими органами чувств. Следовательно, жизненный опыт одних индивидов пчелиного сообщества передаётся другим. И если первые обучались по способу проб и ошибок, то вторые освобождаются от затрат энергии на это обучение. Последнее оказывается для них излишним. Запомнив инструкции, полученные в гнезде от разведчицы, они напрямик летят за кормом. Проявляющаяся здесь особая форма обучения называется инструктивным обучением.

Танец при роении. Сигнализация с помощью танцев наблюдается в пчелином сообществе не только на сотах в гнезде, но и на роевой грозди. Здесь информационное содержание танца связано не с источником корма, а с местом, где надлежит пристать отделившемуся рою. Роение – единственная форма распространения медоносной пчелы. Оно способствует сохранению вида. Поэтому отыскание роем хорошего места для поселения имеет важное значение для переживания пчелиным сообществом неблагоприятного периода. Вскоре после того как роевые пчелы по выходе из материнского гнезда сформируют неподалеку от него роевую гроздь, на последней можно наблюдать танцующих пчел. Но теперь это не сборщицы корма, а разведчицы, отыскавшие подходящее место для поселения и сигнализирующие об этом временно привившемуся рою. Разведчицами становятся опытные пчелы-сборщицы старшего возраста. Поскольку разведчицы отыскивают жилище одновременно в

разных местах, их танцы вначале сигнализируют о нескольких возможных жилищах.

В танце каждой разведчицы отражается расстояние до найденного ею места и направление к нему. Прежде чем рой отправится к месту поселения, танцы большинства разведчиц становятся сходными, и рой летит к лучшему из всех найденных жилищ. Разведчицы, разыскавшие особенно благоприятное место, танцуют гораздо дольше и энергичнее по сравнению с теми которые нашли менее подходящее место. Поэтому пчелы-работницы роя сильнее всего привлекаются к лучшему из найденных жилищ. Пчелы, повторявшие за танцовщицами их движения, покидают гроздь и летят на место, обозначенное танцем. По возвращении к рою они также начинают танцевать, вследствие чего воздействие на рой становится более интенсивным. Те разведчицы, которые нашли худшие места, изменяют свои побуждения, если рядом с ними более энергично танцуют пчелы, нашедшие лучшее место. Под влиянием неистовых танцовщиц первые сами летят к найденному другими разведчицами лучшему жилищу и только после ознакомления с ними меняют характер своего танца, тоже начиная сигнализировать о наилучшем месте.

В то время как для пчел-сборщиц танец продолжительностью в 2 мин. является редкостью, роевые пчелы могут танцевать непрерывно целыми часами, причем угол между направлением прямого пробега и вертикалью изменяется в соответствие с солнечным углом. Пчелы, танцующие на вертикальной поверхности роевой грозди с теневой стороны, одновременно ориентируются и по поляризованному свету и по направлению силы тяжести. Пристальным наблюдением за танцами роевых пчел можно предсказать направление, в котором окончательно полетит рой, а также дальность его полета, достигающую иногда нескольких километров.

Межвидовые различия танца. Танцы свойственны не только виду *Apis mellifera* L., но и остальным трем видам рода *Apis*. Танец индийской пчелы отличается более медленным темпом, но такая его особенность не выходит за

пределы различий между породами внутри вида. Что же касается карликовой пчелы, то в отношении условий, необходимых для передачи информации о направлении и расстоянии, здесь обнаруживаются своеобразные черты более примитивного характера. Пчелы-сборщицы этого вида танцуют на верхней площадке сота. Сот у карликовой пчелы охватывает опору своей верхней, расширенной удлиненными ячейками для складывания запасов корма. Освещенные солнцем пчелы-сборщицы совершают на верхней горизонтальной поверхности его пробег с виляниями в направлении, совпадающем с направлением к источнику корма, напоминая танцы рабочих особей медоносной пчелы на прилетной доске. Если отрезать ветку подвешенным к ней сотом и повернуть её так, чтобы «танцевальная площадка» приняла вертикальное положение, все танцовщицы мгновенно прекращают танцевать. Они устремляются кверху и, отыскав малейшую горизонтальную площадку, снова возобновляют танцы. Если же горизонтальную площадку накрыть миниатюрной двускатной стеклянной крышей и таким образом лишить пчел возможности находить её, то, как правило, они не танцуют. Немногие из них пытаются танцевать на вертикальной поверхности, однако в таком случае форма танцев утрачивает всякое соответствие с местоположением источника корма.

Гигантская пчела занимает промежуточное положение между медоносной пчелой и карликовой по способу передачи информации. Пчелы-сборщицы этого вида совершают танцы на вертикальной поверхности. Сот у гигантской пчелы прикреплен к ветке верхним краем и лишен горизонтальной площадки. Перевод солнечного угла в угол к направлению силы тяжести у гигантской пчелы совершается по тому же принципу, что и у медоносной и индийской пчел. Но в отличие от последних гигантской пчеле для выполнения ориентированных танцев на вертикальном соте необходимо видеть небо, подобно карликовой пчеле на горизонтальной площадке.

Более примитивный способ информации о найденном источнике корма у карликовой пчелы по сравнению с остальными видами рода *Apis* сам по себе все же представляет высокоразвитую форму взаимоотношений между индивидами сообщества.

Симптом, сигнал, знаковая система. Пчелы-работницы создают в пчелиной семье условия, необходимые матке для выполнения ею своей функции. Они кормят её, поддерживают в гнезде оптимальный микроклимат и строят ячейки, в которые она откладывает яйца. В свою очередь, пчелы-работницы нуждаются в феромонах матки, не являющихся для них пищевыми веществами. Пчелы-работницы и матка образуют единую систему. Посредством феромонов матки в этой системе поддерживается подвижное равновесие. Феромоны матки служат здесь постоянным показателем её состояния.

В отличие от матки пчелы-работницы выделяют феромоны лишь в особых случаях, причем феромоны одних особей служат ориентиром или стимулом для целесообразной поведенческой реакции других. Феромоны пчел-работниц, следовательно, играют роль сигнала, тогда как феромоны матки, следует рассматривать как симптом. Найденный разведчицей и принесенный ею в улей на пробу нектар, скажем, цветков липы – тоже сигнал. Что же касается танцев пчел-работниц, то их следует отнести к средствам коммуникации более высокой категории по сравнению с сигналом. Танцы свидетельствуют о том, что пчелы-работницы в состоянии различать свои бесконечно разнообразные полеты по их общим элементам, направлению и протяженности. Выделить эти общие элементы невозможно без специальной знаковой системы. Такая система в виде языка танцев и выработалась в процессе эволюции медоносной пчелы.

Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Происхождение и формирование общественного образа жизни у пчелиных.

2. Возникновение и основные направления эволюции общественного образа жизни насекомых.
3. Полиморфизм у медоносных пчел.

Тема 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ГРУППОВОГО ПОВЕДЕНИЯ ПЧЕЛ

Семья пчел и ее гнездо, выделение воска и строительная деятельность пчел

Пространство в жилище медоносной пчелы, занятое сотами с расплодом, медом, пергой, называется гнездом. Жизнь пчелиной семьи неотделима от сотов, которые пчелы строят из выделяемого ими воска для хранения запасов корма и выращивания расплода. В гнезде на сотах пчелы проводят всю свою жизнь, вылетая лишь за сбором пищи и для освобождения кишечника от кала. Известны случаи, когда семья использовала одно и то же гнездо более 30 лет. Каждый сот состоит из общего вертикального средостения, по обе стороны которого горизонтально рядам и отходят шестигранные ячейки. Пласты сотов в гнезде располагаются всегда вертикально. Размер каждого сота в рамочных ульях определяется размером рамки, а в естественных условиях (в дуплах деревьев) — обычно шириной дупла.

Толщина сотов, предназначенных для выращивания расплода, более или менее постоянная и составляет 24-25 мм. Между сотами пчелы оставляют от 10 до 12 мм свободного пространства (улочку). При таком расстоянии между сотами пчелы в улочке могут работать на обеих сторонах сота, не мешая одна другой. Пчелы не допускают значительного увеличения или уменьшения расстояния между сотами. В увеличенных улочках пчелы всегда строят «языки» новых сотов. Чаще всего от края одного сота до края другого, соседнего, пчелы оставляют расстояние 35 мм, допуская отклонения в сторону уменьшения, но не более чем на 3 мм. Все стандартные типовые ульи рассчитаны на толщину сота вместе с улочкой 37 мм, учитывая, что

средостение сота, отстроенного на вошине, толще естественных построек на 2 мм. В верхней части сотов, где, как правило, пчелы складывают мед, они удлиняют стенки ячеек. В результате улочка в этом месте сокращается до 5 мм (достаточная для прохода одной пчелы), а общая толщина сота увеличивается до 30 мм. Толщина сота, отстроенного в естественных условиях обитания, в месте размещения меда может достигать 45 мм и более.

Ячейки сота имеют правильную шестигранную форму. Доньшко ячейки складывается из трех ромбиков, наклоненных так, что они образуют призму, углубляющую ячейку. Доньшко каждой ячейки одной стороны сота служит одновременно частями доньшек трех ячеек другой стороны сота. При таком строении сота повышаются его прочность и вместимость, уменьшаются затраты строительного материала, эффективнее используется пространство, занимаемое сотом.

Естественно отстроенные соты имеют следующие типы ячеек:

- пчелиные — для вывода рабочих пчел, складывания и хранения меда и перги;
- трутневые — для вывода трутней, складывания меда (хранить пергу в этих ячейках пчелы избегают);
- маточники — особые ячейки для вывода маток;
- переходные — ячейки неправильной формы, которые строят пчелы при переходе от пчелиных к трутневым обычно у верхних и боковых брусков рамок;
- медовые — расположены, как правило, в верхней части сота. Они имеют удлиненную форму и заметный наклон кверху.

В связи с тем, что размер пчел разных пород неодинаков, ячейки имеют различный диаметр. Так, диаметр пчелиных ячеек у среднерусских пчел составляет в среднем 5,56 мм, трутневых — 6,98, у серых горных кавказских — соответственно 5,46 и 6,69 мм.

Диаметр пчелиных ячеек закономерно возрастает с юга на север. Это полностью соответствует географической изменчивости размера тела пчел. Глубина пчелиных ячеек 12 мм.

в соте направлены несколько вверх. Угол наклона ячейки по отношению к горизонту составляет 4-5°.

Сот одной стандартной рамки размером 435x300 мм вмещает до 9,1 тыс. ячеек, из них для вывода расплода пригодны около 8 тыс. ячеек.

В нижней части сота чаще всего пчелы строят небольшое число трутневых ячеек, средний диаметр которых составляет 6,86 мм, глубина — 14-16 мм. Запечатывают ячейки с личинками сильно выпуклыми крышечками, тем самым обеспечивая большую, чем у пчелиных, глубину ячеек.

Строительство сотов идет сверху вниз. Для выделения воска и строительства сотов молодым пчелам необходимы высокая температура (35 °С), обильное питание медом и пергой и место для строительства сотов.

Пчелы всегда строят сплошное гнездо из сотов, расположенных один за другим. Если нарушить целостность гнезда, то пчелы сразу же восстанавливают биологическую норму: на месте оборвавшегося или изъятого сота они строят новый.

По отношению к летку соты могут быть расположены перпендикулярно и параллельно (на холодный и теплый занос). В естественных условиях, без вмешательства человека, пчелы чаще всего размещают соты наискось по отношению к летку.

Расположение в гнезде расплода и запасов корма подчиняется определенной закономерности: расплод пчелы выращивают на сотах вблизи летка — где лучшие условия для вентиляции; запасы меда они складывают на более удаленных от летка сотах, где лучшие условия для охраны запасов. Мед, предназначенный для длительного хранения, пчелы запечатывают тонкими восковыми крышечками. Дикие пчелы складывают мед главным образом в

верхней части гнезда, пергу — посередине, расплод размещают внизу. Внутри гнездо пчелы выстилают тонким слоем прополиса.

Только что отстроенные соты светлые. Со временем они подвергаются значительным изменениям. Если пчелы складывают в них корм, они долгое время остаются светлыми. Соты же, используемые для выращивания расплода, быстро стареют. Процесс старения сотов заключается в том, что после вывода каждого поколения в ячейках остаются плотно приставшие к стенкам и дну ячеек коконы и кал личинок. В результате этого объем ячеек уменьшается и соты постепенно темнеют. Пчелы частично очищают от коконов стенки ячеек, но на дне они остаются. В темных сотах объем ячеек на 12 % меньше, чем в светлых.

Микроклимат в гнезде пчел

Широкий ареал обитания медоносных пчел обусловлен тем, что в процессе эволюции общественного образа жизни они приспособились коллективными усилиями регулировать микроклимат своего жилища. Пчелиная семья обладает способностью теплообразования и терморегуляции, управления режимом влажности и газового состава воздуха. Благодаря этому пчелиная семья в состоянии жить в условиях, где диапазон годовых колебаний температур достигает почти 100 °С.

Температурный режим. Прежде всего, он определяется жизнедеятельностью и состоянием самой семьи, хотя и находится в определенной зависимости от температуры окружающей среды.

Механизм выработки теплоты у пчел основан на мышечной активности. Теплогенерация пчел необязательно связана с повышением их двигательной активности. У внешне неподвижных пчел может происходить быстрое повышение температуры тела за счет микросокращений грудных мышц, что подобно явлению Дрожи у млекопитающих. Поэтому разогрев тела пчелы всегда начинается с подъема температуры в грудном отделе. В результате температура груди становится на 5-11 °С выше температуры брюшка. У

летающей пчелы вследствие повышенного обмена веществ, интенсивной работы грудных мышц температура тела на 6-20 °С выше, чем температура окружающей среды.

Температурный режим гнезда пчел стабилизируется с момента откладки яиц маткой и появления расплода. В активный период сезона относительно стабильная температура в гнезде поддерживается в зоне размещения расплода. Оптимальная температура в постэмбриональный период составляет 34,6-35,4 °С. Наибольшие колебания температуры в месте нахождения расплода (± 2 °С) отмечаются на периферии гнезда со стороны противоположной летку. Самую стабильную температуру пчелы поддерживают на участках сотов с яйцами и молодыми личинками. С увеличением возраста личинок температура начинает колебаться в пределах $\pm 0,5$ °С, а с началом запечатывания расплода — в пределах ± 2 °С.

Температура развивающихся пчел и трутней имеет небольшие различия (от 0,2 до 1 °С). Она зависит от зоны размещения расплода и внешней температуры. В центральной части гнезда средняя температура у развивающихся пчел и трутней не различается.

В зоне размещения маточников пчелы поддерживают температуру несколько ниже (на 0,2-2,0 °С), чем в зоне пчелиного расплода.

На сотах без расплода температура значительно ниже, она зависит от внешней температуры, но не опускается ниже 13-14 °С,

Температура гнезда в области расплода зависит от его численности и силы пчелиной семьи. Весной температура в зоне расплода в слабых семьях ниже, чем в сильных, к концу сезона — наоборот, поскольку слабые семьи развиваются дольше, чем сильные. После прекращения выращивания расплода температура в гнезде в центре зимнего клуба снижается до 28 °С.

Механизм терморегуляции представляет собой цепь сложных поведенческих актов. Важную роль при этом играют индивидуальные особенности пчел — чувствительность их терморцепторов, способность в

сотни раз замедлять или усиливать обмен веществ. Типичных рецепторов теплоты у пчел не обнаружено. Их функцию выполняют рецепторы, определяющие концентрацию в воздухе CO₂ - Порог чувствительности пчел на изменения температуры в гнезде составляет 0,2 °С.

Следует помнить о том, что пчелам семьи значительно легче повысить температуру гнезда, чем понизить. Так, за один и тот же промежуток времени пчелы семьи способны повысить температуру гнезда на 30 °С, а понизить лишь на 4 °С.

В зависимости от ситуации и интенсивности воздействия термофактора пчелы ведут себя по-разному. Так, при повышении температуры гнезда, и в первую очередь в зоне размещения расплода, пчелы активно понижают ее, уменьшая плотность скопления, рассредоточиваясь по сотам и тем самым увеличивая объем гнезда и его теплопотери. Если температура продолжает превышать оптимальную для взрослых и развивающихся членов семьи, то пчелы покидают гнездо и выкучиваются, собираясь под дном или прилетной доской улья.

При понижении температуры в гнезде пчелы плотнее собираются на сотах, перемещаются в верхнюю часть гнезда и на соты с расплодом. Одновременно у пчел усиливается обмен веществ, а следовательно, и образование теплоты. Если меры, принятые пчелами, не обеспечивают оптимальную температуру, то они постепенно собираются в середине гнезда в клуб, создавая защитную корку, что уменьшает теплопотери в 9 раз.

Таким образом, несмотря на довольно совершенную систему терморегуляции в пчелиных семьях, температурный режим, как в месте расположения расплода, так и на других участках может варьировать в зависимости от ряда факторов. Это вызывает ответную реакцию организма пчел, выражающуюся в изменении массы и размеров тела, продолжительности онтогенеза, интенсивности дыхания, что, в свою очередь, влияет на развитии

семьи и ее продуктивность. Поэтому необходимо правильно и своевременно утеплять гнезда.

Влажностный режим. Температура и влажность воздуха взаимосвязаны. Показатели влажности разнообразны, но в пчеловодстве наибольшее значение имеет относительная влажность воздуха, т. е. процент насыщения его водяными парами.

В летний период влажность воздуха в гнезде колеблется от 25 до 100 % в зависимости от состояния семьи, периода сезона, погодных условий и времени суток.

Наиболее высокая относительная влажность воздуха (85-95 %) поддерживается в зоне размещения открытого расплода. При 45%-ной относительной влажности воздуха яйца высыхают и из не вылупляются личинки, а при 50-55 %-ной погибает до 40 % эмбрионов. Оптимальная относительная влажность для эмбрионального развития в яйце — 70-85 %.

Относительная влажность в период роста и развития расплода сказывается на качестве выращенных пчел. Она изменяет содержание воды в тканях пчел, а в связи с этим оказывает влияние на массу тела, размер тергитов. От влажности окружающего воздуха зависит продолжительность жизни взрослых пчел. Так, в энтомологических садках продолжительность жизни рабочих пчел при 25 %-ной влажности воздуха наибольшая, а при 97 %-ной — наименьшая.

Установлено, что излишняя влажность способствует появлению и усилению таких опасных заболеваний, как нозематоз, акарапидоз, варрооз, европейский гнилец и аскосфероз.

При опасности перегрева пчелы принимают воду, т. е. понижают температуру, повышая влажность воздуха. Для этого они развешивают капельки воды в ячейках расплодных сотов, на планках рамок. Кроме того, потребность пчелиной семьи в воде зависит от численности открытого расплода в улье. Чем она выше, тем больше потребность в воде. При хорошем

медосборе потребность в воде значительно уменьшается, так как семья имеет возможность восполнить дефицит влаги за счет приносимого нектара.

Установлена связь между концентрацией содержимого медового зобика пчел и приносом ими воды. При повышенной концентрации сахара в медовом зобике многие пчелы начинают пить воду. Для массового сбора воды концентрация сахара в медовом зобике должна быть 40 %.

Таким образом, влияние влажности воздуха неотделимо от других факторов и в первую очередь температуры и пищи. Поэтому необходимо всемерно содействовать пчелам в процессе регулирования этих внутриульевых факторов.

Необходимой мерой, облегчающей доставку воды пчелами в улей, является установка на пасеке поилки.

С помощью перечисленных условий и приемов работы можно нейтрализовать или значительно ослабить влияние отрицательных факторов среды на признаки развивающихся особей и обеспечить оптимальное развитие пчелиных семей.

Газовый состав воздуха. Газовый состав (содержание кислорода и диоксида углерода) в гнезде семьи пчел непостоянен и зависит от целого ряда факторов: физиологического состояния пчелиной семьи (наличия расплода и интенсивности его выращивания, численности пчел, роевого состояния), периода сезона, места в гнезде и уровня его аэрации. Обычно в центральной части гнезда концентрация диоксида углерода выше, чем на его периферии, а концентрация кислорода убывает от периферии к центру гнезда.

В благоприятный летний период концентрация диоксида углерода в центральной части гнезда в среднем составляет 0,25 %, а кислорода — 19,9 %. Осенью с понижением активности пчел содержание диоксида углерода возрастает, а кислорода — уменьшается. Так, уже в сентябре среднемесячное значение диоксида углерода в центре гнезда составляет 1,1 %, а на периферии — 0,6 %. Наибольшие изменения в газовом режиме гнезда наблюдаются, когда

пчелы под воздействием низких температур собираются в зимний клуб. В зимний период в центральной части клуба спокойно зимующей семьи концентрация диоксида углерода возрастает в среднем до 3-4 %.

При повышенной концентрации CO₂ в улье (8-11 %) пчелы быстрее изнашиваются и гибнут, семьи выходят из зимовки ослабленными, что задерживает процесс их весеннего развития. Поэтому при повышении концентрации диоксида углерода в клубе более чем на 4 % пчелы начинают активно вентилировать гнездо.

Выращивание расплода. Рост пчелиной семьи

В весенне-летний период, когда пчелы ведут активный образ жизни (интенсивно выращивают расплод, собирают нектар и его перерабатывают), средняя продолжительность их жизни составляет всего 36 дней. В семье ежедневно погибают старые пчелы, а на смену им приходят молодые. В результате семья растет. Такой рост называют динамическим. Рост семьи определяют по разности между выходом молодых и отходом старых пчел за один и тот же промежуток времени. Исходя из динамики выращивания расплода и изменения числа пчел в семье, рост семьи может иметь положительное, отрицательное и нулевое значения. Кроме того, рост семьи сопровождается рядом качественных изменений в организме пчел, которые характеризуют развитие семьи.

Среднесуточный выход молодых пчел можно определить, разделив количество печатного расплода в гнезде на продолжительность его развития (12 дней).

Рассчитать отход старых пчел в весенне-летний период невозможно, поскольку пчелы гибнут вне улья. Для этого используют косвенный способ. Сначала определяют число пчел в семье путем трехкратного подсчета печатного расплода через каждые 12 дней. Так как средняя продолжительность жизни рабочих пчел в активный период сезона составляет 36 дней, то сумма

трех последовательных учетов печатного расплода будет числом пчел в семье на 12-й день после последнего учета. Процесс наращивания молодых пчел и отмирания старых в одинаковых по силе семьях при равных условиях содержания, окружающей среды и медосбора примерно одинаков. Затем взвешиванием определяют фактическое число пчел (оно всегда бывает меньше, чем подсчитанное). Разница между подсчитанным и фактическим числом пчел — отход пчел за прошедшее время. Разделив эту величину на определенный временной период, получают среднесуточный отход.

Зная среднесуточный выход молодых пчел B , отход старых пчел за сутки O и общее число пчел в семье K , легко вычислить среднесуточный чистый прирост пчел в семье Π , который обычно выражают в процентах к массе пчел в семье:

$$\Pi = \frac{(B-O) \times 100}{K}$$

Прирост пчел за сутки, выраженный в процентах к общей массе семьи, характеризует темп ее роста. При напряженной работе по выращиванию расплода семья развивается быстрее.

При сравнительной оценке семей пчел различных пород и популяций продолжительность их роста

$$A = \frac{W^2 - W^1}{t^2 - t^1}$$

где W^1 и W^2 - количество печатного расплода на начало и конец учетного периода, ячеек; t^1 , и t^2 - начало и конец (продолжительность) учетного периода, дней.

Время достижения семьями наибольшей массы пчел перед главным медосбором характеризует длительность ее роста.

В течение года каждая пчелиная семья проходит пять характерных периодов роста и развития, отличающихся как числом, так и качеством пчел, составляющих семью.

Первый период — смена перезимовавших пчел. Продолжительность периода составляет 30-35 дней со дня выставки семей из зимовника и начала интенсивной яйцекладки маткой, что во многом определяется силой семьи, результатами зимовки, погодными условиями и медосбором.

В слабых семьях качество и продолжительность жизни пчел ниже, чем в сильных. Поэтому в слабых семьях смена перезимовавших пчел проходит быстрее. Через 21 день после выставки из зимовника слабые семьи достигают критической точки роста, и если они выживают, то продолжают дальнейший рост.

Чем сильнее семья, тем выше качество пчел и их потенциал по выращиванию расплода. Перезимовавшая пчела в полноценной период - главного медосбора семье выращивает в среднем лишь 1,13-1,42 личинки. В этот период при благоприятной весне полноценные сильные семьи сохраняют свою силу или несколько увеличивают ее. Средние по силе семьи после хорошей зимовки в первые дни немного ослабевают (на 10-12 %), поскольку отход пчел, износившихся за зиму, превышает выход молодых пчел раннего вывода. Слабые семьи ослабевают (на 47-53 %) вследствие преждевременного отхода старых, обессиленных зимовкой пчел.

Второй период — *интенсивный рост семьи*. В связи с появлением молодых пчел весенней генерации изменяется качественный состав пчел в семье, и они вступают в следующий период. Рождаются пчелы, у которых возрастает содержание в организме сухих веществ за счет увеличения содержания белка, жира и углеводов. Эти качественные изменения повышают способность пчел к выращиванию большого количества расплода: их биологический потенциал по выращиванию расплода в 3-4 раза выше, чем у перезимовавших. За счет изменения качества пчел, семьи начинают интенсивно расти прямо пропорционально своей силе.

Внешние условия (погодные, принос пчелами нектара и пыльцы), а также условия содержания и кормления пчел могут ускорять или замедлять интенсивность выращивания расплода и рост пчелиной семьи.

Во второй период прямая связь между числом пчел и количеством выращиваемого расплода сохраняется лишь до накопления в семьях 2,5 кг пчел. Каждая пчела-кормилица полноценной семьи выращивает 3,5-3,9 личинки, что и обеспечивает стремительный рост семьи. Яйценоскость матки в семье регулируют пчелы-кормилицы. Матка откладывает столько яиц, сколько личинок из них пчелы в состоянии выкормить.

Во второй период рост ослабевших семей после неблагополучной зимовки не превышает 3-4 %, а у хорошо перезимовавших сильных семей — 10-14 %. У семей, сформированных исключительно из молодых пчел, рост достигает 20-22 %, т. е. в 5-6 раз выше, чем у слабых семей. По этой причине пчеловоды выбраковывают слабые семьи, а взамен формируют полноценные отводки, темп роста которых в 6 раз и более выше, чем у слабых семей.

Продолжительность второго периода зависит от исходной силы семьи и темпа ее роста. Чем слабее семья, тем более продолжительное время она находится во втором периоде. Как правило, очень слабые семьи (1,5-2,0 улочки пчел с весны) находятся в этом периоде до конца главного медосбора (до конца июля). Семью можно поддерживать в стадии интенсивного роста путем систематического отбора от нее молодых пчел и расплода для формирования отводков.

По мере роста семьи (свыше 2,5 кг) прямая зависимость нарушается: семьи большей силы выращивают меньше расплода на единицу живой массы пчел. Объясняется это тем, что для полноценного выращивания расплода из яиц, отложенных одной маткой, необходимо около 2,5 кг пчел.

Если пчелы зимовали на воле, то период интенсивного роста начинается в третьей декаде апреля и совпадает с началом цветения ивовых. При зимовке в помещении этот период наступает на две недели позже, то есть где-то с 10 мая.

Разница объясняется тем, что при зимовке на воле семья более естественно связана с окружающей природной средой и матка на две недели раньше начинает откладывать яйца. При этом еще до цветения ивовых перезимовавшие старые пчелы в основном погибают. Самой природой им предначертана единственная и основная задача – ранней весной на смену себе воспитать молодое поколение, заполнить расплодом гнездо и ценой своей жизни обеспечить дальнейшее существование пчелиного сообщества.

Третий период — накопление в семье резерва молодых бездеятельных пчел. Общее количество расплода продолжает расти, но не так, как численность нарождающихся молодых пчел. В семье выводится пчел больше, чем нужно их для выращивания всего расплода из яиц, которые способна отложить одна матка. В результате в семье постепенно увеличивается численность пчел, которые не участвуют в выкормке расплода и других работах. Этот период продолжается до достижения семьей силы 5-6 кг. Чем сильнее семья в этот период, тем меньше она выращивает расплода на единицу живой массы пчел.

В этот период происходят изменения, имеющие большое биологическое значение. Сильная семья приобретает способность эффективнее использовать медосбор, для этого она выпускает резерв накопившихся летных пчел. В естественных условиях обитания основное количество (до 89 %) кормовых запасов, необходимых для существования семей в осенне-зимне-весенний период, пчелы собирают за очень короткий промежуток времени — всего лишь за 28-35 дней. Способность пчел обеспечить за такой короткий срок максимальные сборы корма во многом определяет выживаемость (сохранение) семей, их размножение и расселение.

Семья, не достигшая массы 2,5 кг пчел, не может эффективно использовать существующий медосбор в природе. В этих семьях пчелы продолжают преимущественно выращивать расплод.

Эти изменения имеют первостепенное значение для роев, обеспечивая возможность более эффективной работы роевых пчел на новом месте по отстройке гнезда и накоплению запасов корма на зиму.

Избыток бездеятельных пчел можно эффективно использовать для выращивания дополнительного количества пчел к медосбору в отводках.

Четвертый период — подготовка пчел к зимовке. Семья вступает в этот период с наступлением главного медосбора. Заканчивается подготовка пчел к зимовке осенью. Матка прекращает откладку яиц, а пчелы — выращивание расплода. К концу этого периода уменьшается число пчел в семье (вследствие повышенного их износа на сборе нектара и его переработке), причем до строго определенного уровня — 9-11 улочек. Установлено, что минимальный расход корма за зиму отмечается у семей среднерусских пчел силой от 9 до 11 улочек. Отклонение от этого оптимума как в ту, так и в другую сторону приводит к резкому увеличению расхода корма за зиму на единицу живой массы пчел. В слабых семьях силой 4-5 улочек пчел наблюдается максимальный расход корма за зиму.

Следовательно, существует биологический оптимум силы пчелиных семей, при котором они переносят зимовку с минимальным расходом корма и энергии. Для каждой породы пчел этот биологический оптимум свой.

В период подготовки к зимовке матки резко снижают кладку яиц, а с наступлением устойчивых похолоданий совсем прекращают откладывать яйца. В предзимний период матки откладывают тяжеловесные яйца, более крупные чем в весенне-летний период.

Расплод пчелы выращивают при более низких температурах, причем у зимостойких пород пчел этот уровень ниже, чем у слабозимостойких, что указывает на предзимнюю физиологическую подготовку.

Кроме того, в период подготовки к зимовке пчелы более интенсивно кормят личинок. В результате нарождаются более крупные пчелы, в их организме накапливается запас питательных веществ. Каждая пчела, идущая в

зиму, потребляет дополнительное белковое питание, что во многом определяет физиологическую подготовленность ее организма к зимовке и продолжительность жизни.

Установлено, что в период подготовки пчел к зимовке 75 % белкового корма идет на формирование резервных питательных веществ их собственного организма.

Пчелы, выращенные осенью в условиях слабой семьи, менее устойчивы к неблагоприятным факторам зимовки, в их организме содержится больше воды по сравнению с пчелами из сильных семей (соответственно 66,7 и 64,5 %). Хуже всего зимуют семьи, в которых рабочие пчелы характеризуются повышенным содержанием воды. Следовательно, снижение воды в теле пчел в период подготовки их к зимовке следует рассматривать как способ приспособления к зимним условиям, обеспечивающий повышение устойчивости к кратковременному переохлаждению.

Пчелы в процессе подготовки к зимовке приобретают способность к минимальному потреблению корма за счет сильного развития гипофарингеальных желез и жирового тела — вместилищ резервных питательных веществ. По состоянию этих органов можно судить о подготовленности пчел к зимовке и прогнозировать ее ход.

Молодые пчелы осенней генерации не участвуют в кормлении личинок вплоть до весны. Установлено, что чем меньше пчелы участвуют в выкормке расплода осенью, тем дольше они живут.

С окончанием выращивания расплода и с образованием зимнего клуба семья вступает в следующий период.

Пятый период — зимовка пчел — характеризуется полным отсутствием расплода в семьях в течение 5-6 мес.

В этот период жизни пчел резко снижается интенсивность обмена веществ, появляется склонность к формированию зимнего клуба. У пчел, объединенных в клуб, уменьшаются теплопотери, а также потребление корма в

период зимнего покоя. Установлено, что чем слабее семья, тем больше энергии пчелы тратят на поддержание в зимний период оптимальной температуры внутри клуба и тем раньше наступает их физиологический износ. Продолжительная (до 210 дней) жизнь зимних пчел исключает необходимость в замене старых особей на молодых, а способность к длительному накоплению экскрементов в задней кишке при ограниченном потреблении кормов позволяет пчелам в течение всего зимнего периода обходиться без вылетов из гнезда.

Пчелы используют накопленные запасы питательных веществ тем больше, чем хуже условия зимовки.

Использование медосбора.

Процесс эволюционного развития семьи медоносных пчел как целостной саморегулирующейся биологической системы. Шел под воздействием двух основных факторов: максимального накопления кормовых запасов летом в сравнительно короткий период цветения основных медоносов и наиболее экономного расходования собранных запасов в период отсутствия их в природе. Под воздействием этих факторов формировались особенности семьи и механизмы, обеспечивающие наиболее эффективное использование продуктивного медосбора.

Летная деятельность пчел

Летная деятельность пчел протекает в определенной последовательности и зависит от биологического состояния самой семьи и внешних факторов (наличия медосбора, его силы и продолжительности, температуры окружающей среды и т. д.).

При подготовке к летной деятельности в организме пчел происходят глубокие физиологические изменения: значительно снижается их живая масса (на 25 %) за счет уменьшения внутренних органов, их дегенерации и частичного рассасывания, что повышает удельное значение мышц и «грузоподъемность»; сокращается объем средней кишки (на 63 %), в результате

высвобождается место для увеличения медового зобика при наполнении нектаром.

Впервые пчелы вылетают для сбора корма в возрасте 10-28 дней. Возраст, в котором пчела приступает к выполнению функций по сбору корма, зависит от состояния семьи, ее гнезда и наличия медосбора в природе. В сильной семье при наличии обильного медосбора пчелы вылетают за нектаром с 5-го дня жизни, вовсе не принимая участия во внутриульевых работах. Молодая пчела, имея все железы в начальной стадии развития, может выполнять практически любую функцию внутри гнезда и в поле. Включение пчелы в выполнение той или иной функции и определяет развитие соответствующей железы.

Начало массового лёта пчел в утренние часы определяется температурой воздуха в ночное и утреннее время, от которой во многом зависят наличие и количество нектара в цветках растений. После теплой ночи лёт начинается раньше, чем после холодной, так как пчел привлекает нектар, накопившийся в цветках за ночь. В наиболее жаркие часы дня лёт пчел значительно снижается или совсем прекращается. В это время, как правило, нектарники цветков не продуцируют нектар или же он в результате быстрого подсыхания становится недоступен пчелам. При сборе нектара с растений, продуцирующих больше нектара в вечернее время, пчелы могут ночевать в поле на цветках, а возвращаться в улей утром, когда прогреется воздух.

Оптимальная температура для лёта пчел составляет 17-32 °С. у пчел летней генерации летная активность при 32 °С в 2 раза выше, чем при температуре наружного воздуха 21 °С. Пчелы зимней генерации проявляют большую летную активность при более низких температурах по сравнению с летними.

Оптимальная влажность воздуха для лёта пчел при температуре 20-25 °С составляет 20-60 %.

На интенсивность летной деятельности оказывает влияние и скорость ветра. Усиление скорости ветра с 0,1 до 12-15 м/с снижает лёт пчел в 9,1 раза. При скорости ветра выше 24 м/с лёт пчел прекращается.

Дальность и длительность полета пчел очень отличаются и также зависят от множества факторов. Больше всего пчел семьи летает для сбора корма на расстоянии 0,75 км от пасеки. Отдельные пчелы были обнаружены и на расстоянии 3,4-4,2 км от пасеки.

Длительность полета в зависимости от уровня медосбора и расстояния от источника до улья составляет 10-60 мин при сборе нектара и 6-30 мин при сборе пыльцы.

Пчела-сборщица в поле находится в среднем 1 ч 2 мин, а в улье — около 15 мин. В среднем за день пчела делает 8-10 вылетов, принося каждый раз по 30-40 мг нектара или 10-15 мг пыльцы.

Из сильной семьи, насчитывающей 60-70 тыс. пчел, в период обильного главного медосбора с липы ежедневно может вылетать на сбор нектара до 45 тыс. пчел, которые, совершая 10 вылетов, за день могут собирать 13-15 кг нектара.

Во время полета пчела тратит много энергии. Полет в пределах 0,75 км оказывается наиболее экономичным. Непосредственным источником пополнения энергии служит глюкоза, содержащаяся в гемолимфе пчелы в концентрации 2,6 %. При падении содержания глюкозы в гемолимфе ниже 1 % пчела не может летать.

Расход корма на летную деятельность средней по силе пчелиной семьи в течение сезона составляет 28-30 кг, а на жизнь и работу внутри улья — 48-52 кг за год.

Количество нектара, которое пчела может принести в улей за один полет в медовом зобике, зависит от удаленности источника нектара от улья.

Расстояние от улья до источника нектара, м	До 100	300	500-700	1000	2000	3000
Масса медового зобика, мг	58	48	33	28	23	18

В нектаре содержится от 20 до 66 % сахара. Концентрация сахара в нектаре влияет на скорость забираания его пчелами. Установлено, что пчелы быстрее всего забирают сахарный сироп 50-60 %-ной концентрации. Средняя скорость наполнения медового зобика нектаром при 70 цветках на ветке составляет примерно 0,9 мг/мин.

Кроме нектара пчелы постоянно отыскивают и приносят в улей цветочную пыльцу. Они собирают ее главным образом в утренние часы (с 7 до 11ч), когда созревшие пыльники лопаются при легком прикосновении к ним пчелы. К полудню интенсивность летной деятельности пчел по сбору пыльцы снижается в 4 раза, а к 17ч — в 10 раз.

После того как пчела посетит несколько соцветий, она начинает счищать со своего тела пыльцу. Первой парой ножек пчела снимает пыльцу с головы и ротовых органов, где она увлажняется секретом пищеварительных желез и нектаром. Второй парой ножек пчела счищает пыльцу с груди и брюшка. Эта же пара ножек принимает пыльцу, собранную первой парой. Вся пыльца переносится в корзиночки.

Основное количество пыльцы пчелы собирают с растений в радиусе лёта 400 м от пасеки. Пчелы предпочитают собирать пыльцу насекомоопыляемых растений, но когда в природе мало цветущих растений, а семья пчел испытывает большую потребность в белковой корме, то они вынуждены собирать пыльцу и с ветроопыляемых растений. В корзиночках задних ножек из пыльцы пчела формирует во время полета обножку.

Все эти движения пчела совершает настолько быстро, что за ними нельзя проследить без замедленной киносъемки.

Когда масса обножек становится достаточно большой, пчела возвращается в улей. Она отыскивает ячейку, предназначенную для запасов корма, и, упиравшись средней ножкой в верхний край обножки, с помощью шпорца выталкивает обножку из корзиночки. В одну ячейку пчелы складывают 16-18 обножек, которые занимают не более $\frac{2}{3}$ ячейки. Остальную часть ячейки пчелы заливают медом и запечатывают воском.

Средняя масса обножки составляет 7,57 мг (от 4,2 до 10,7 мг). За один полет пчела собирает в среднем 15 мг пыльцы (масса двух обножек). Отдельные пчелы вылетают за сбором пыльцы 3-6 раз в день, а за весь период своей жизни они приносят около 60 обножек. Для сбора 1 кг пыльцы пчелы семьи должны сделать в поле около 67 тыс. вылетов. Масса приносимых обножек зависит от вида растения, периода сезона и др. Так, в июне, когда пчелы приносят наибольшее количество пыльцы, масса обножки составляет в среднем 11,7 мг, а в августе — в среднем 7 мг (на 36 % меньше). Кроме того, масса приносимых обножек находится в прямой зависимости от температуры окружающего воздуха и обратно пропорциональна силе ветра. При скорости ветра 5 м/с сбор пыльцы пчелами заметно снижается, а при 10 м/с — прекращается.

Активность пчел по сбору пыльцы находится в прямой зависимости от силы семьи, наличия открытого расплода в ее гнезде.

Чем больше потребность семьи в белковом корме для личинок, тем больше пчелы собирают пыльцы и несут ее в улей. Кривая динамики выращивания расплода семьями пчел в течение сезона практически повторяет кривую динамики приноса пчелами пыльцы в улей. Пчелиные семьи выращивают наибольшее количество расплода на пике своего развития, во время максимального приноса пыльцы и при наибольших ее запасах в гнезде. За весь активный период сезона за пыльцой летают в среднем около 30 % пчел. Обусловлено это тем, что пыльца необходима пчелам для выработки молочка,

которым они кормят молодых личинок. С 3-го дня личинки рабочей пчелы начинают получать кашицу — смесь меда и пыльцы.

Отыскивание источников корма

Летные пчелы собирают и несут корм в улей ежедневно, когда стоит теплая погода, и цветут медоносные растения. Вместе с тем не каждая пчела сама отыскивает цветки с нектаром и пыльцой. Пчелы могут долго не обращать никакого внимания на источник корма, который находится рядом с ульем. Однако стоит всего одной пчеле найти этот корм, как к нему вскоре устремляются и другие. Следовательно, пчелы в улье могут оповещать друг друга о найденном источнике корма.

Н.М.Витвицким (1843 г.) были замечены и описаны особые движения некоторых пчел, которые они совершали на соте после возвращения в улей с медосбора. Именно этими своеобразными движениями, которые стали называть «танцами», пчелы семьи узнают об обнаруженном источнике корма (К.Спзсь, 1915г., 1923г.).

В зависимости от траектории движений танцующей пчелы сигнальные движения условно разделяют на круговые и восьмерочные, или виляющие.

Если расстояние от улья до источника корма не превышает 100 м, то пчела совершает круговые сигнальные движения: бежит по кругу сначала в одном направлении, затем резко поворачивается и бежит в противоположном направлении.

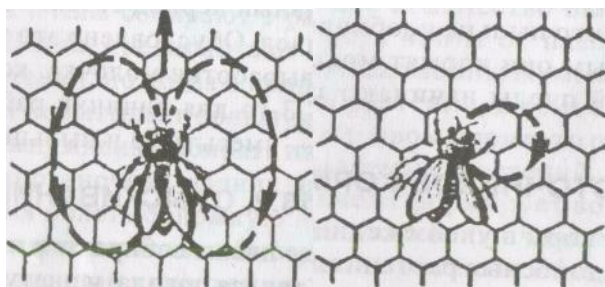


Рис. Сигнальные движения пчел о расстоянии до источника корма: восьмерочные и круговые

С увеличением расстояния до источника корма сигнальные движения пчелы меняются — линия их движения начинает все больше походить на приплюснутую сверху цифру 8. Сделав один полукруг, пчела пролетает некоторое расстояние по прямой линии, возвращаясь в первоначальную точку, затем делает второй полукруг в обратном направлении. Движение по полукругам совершается сравнительно спокойно, но во время прямого пробега пчела энергично виляет из стороны в сторону телом, особенно кончиком брюшка, из-за чего эти сигнальные движения и получили название виляющих.

Чем больше расстояние от улья до источника корма, тем длиннее пробег по прямой линии, петли крупнее, а число фигур, совершаемых в единицу времени, меньше. Кроме того, если прямолинейный пробег с вилянием брюшка направлен вертикально — снизу вверх, это свидетельствует о том, что нужно лететь из улья к солнцу, а если сверху вниз — против солнца.

Установлено, что угол, под которым пчела совершает прямой пробег, во всех случаях очень близок к солнечному углу, т. е. углу, который образуется между двумя линиями: от улья к солнцу и от улья к месту нахождения источника корма.

По сигнальным движениям можно определить расстояние до источника корма (табл. 1).

Установлено, что когда источник корма удален от улья более чем на 4,5-5,0 км, то пчелы, возвращающиеся с него, не совершают сигнальных движений, т. е. не оповещают других пчел о его наличии.

Около пчелы, исполняющей танец, всегда образуется свита, состоящая из 5-8 пчел. Установлена прямая зависимость между расстоянием до источника корма и численностью свиты: чем больше расстояние, тем больше численность свиты.

Сигнализация пчел о расстоянии до источника корма (по Левченко)

Расстояние до источника корма, м	Среднее число виляний брюшка в полном цикле сигнальных движений	Общая продолжительность всего цикла сигнальных движений,	Продолжительность виляющего пробега, с
В пределах пасеки	2	1,84	0,16
89-100	4,3	1,92	0,34
200	5,6	2,11	0,45
500	10,4	2,56	0,83
1000	18,9	3,15	1,51
2000	35,1	4,78	2,81

Во время сигнальных движений пчела-разведчица передает пчелам свиты образец принесенного корма, по которому они получают информацию о запахе цветков, продуцирующих данный нектар. Запах источника корма может удерживаться на теле пчелы в течение 1-2 дней. Восприятие запаха источника значительно повышает эффективность кормособирательной деятельности пчел. Запах корма используется в качестве локального ориентира, как новичками, так и пчелами, занимающимися в течение длительного времени его доставкой в улей.

Установлено, что медоносные пчелы маркируют лучшие участки медоносов феромоном Насоновой железы. Цветки, не содержащие нектара, пчелы метят репеллентным веществом, которое, напротив, отпугивает пчел.

Сигнальные движения пчел, обнаруживших пыльцу в природе, существенно не отличаются от сигнальных движений, мобилизующих пчел на сбор нектара. Вместе с тем такие сигнальные движения исполняются пчелами менее энергично и менее продолжительное время. Совершает сигнальные движения только небольшая часть пчел из числа собирающих пыльцу.

Подавляющее число пчел приносит обножку без выполнения сигнальных движений.

Установлено и доказано, что запах (феромоны) расплода определяет активность пчел — сборщиц пыльцы. Существует прямая зависимость между количеством открытого расплода в семье и активностью пчел-сборщиц. При удалении расплода из гнезда активность вылетающих пчел за кормом падает в 1,9 раза. При добавлении открытого расплода активность пчел-сборщиц возрастает.

Пчелы-кормилицы стимулируют сбор пыльцы пчелами-сборщицами. Описанное доказывает, что расплод выделяет особые феромоны, которые воспринимаются пчелами-сборщицами. Пчелы более интенсивно собирают пыльцу при ее недостатке в улье. Если давать пыльцу сверху гнезда, принос ее извне сокращается.

Пчелы собирают пыльцу с растений 10-13 видов, нектар — с растений 20-23 видов, а нектар и пыльцу одновременно — с растений 6-9 видов.

Установлено, что настройка отдельных пчел-сборщиц на новое местоположение источника корма происходит только через 40 мин.

Группы пчел, участвующие в сборе и переработке нектара

Сбор нектара определяется работой трех групп пчел: разведчиц, сборщиц и приемщиц.

Пчелы-разведчицы — это группа особо активных пчел, которые ведут поиск корма и, найдя его, информируют об этом пчел-сборщиц. Пчелы-разведчицы получают импульс к работе вне улья, а пчелы-сборщицы — в улье.

Пока в цветках имеется нектар, пчелы-сборщицы и пчелы-разведчицы регулярно летают, собирают и приносят его в улей. После прекращения выделения нектара цветками пчелы-сборщицы возвращаются в улей и спокойно сидят на сотах в ожидании нового сигнала о наличии корма.

В течение дня пчелы-разведчицы постоянно обследуют окружающую пашеку местность на предмет наличия или отсутствия нектара в цветках, его обилия и доступности, концентрации сахаров. Необходимость такого постоянного обследования местности заключается в том, что в природе нектар всегда выделяется периодически в зависимости от метеорологических условий, времени суток и т. д. Такое поведение пчел-разведчиц позволяет своевременно и быстро переключить пчел-сборщиц на использование более продуктивных медоносов, что значительно повышает эффективность кормособирательной деятельности пчел. Установлено, что пчелы очень быстро переключаются с одного источника корма на другой, если второй вид корма имеет большую концентрацию сахара.

Кроме того, этот механизм обеспечивает значительную экономию корма. Если бы каждая пчела сама самостоятельно следила за появлением нектара в цветках, то они непроизводительно расходовали бы огромное количество корма. В действительности лишь небольшая группа пчел-разведчиц следит за состоянием медосбора и только с его появлением мобилизует основную массу пчел-сборщиц на сбор нектара и доставку его в гнездо. Пчелы-разведчицы первыми вылетают на поиски источников медосбора. Только по их возвращении начинается массовый вылет пчел-сборщиц по строго заданной программе пчел-разведчиц.

Сигнальные движения пчел-разведчиц возобновляются всякий раз, когда происходят какие-либо изменения в природе, которые могут повлиять на количество нектара в цветках, его концентрацию и доступность.

В заготовке корма пчелами семьи большую работу выполняет третья группа пчел — приемщиц нектара.

Пчелы-сборщицы (через хоботок) передают принесенный нектар пчелам-приемщицам, которые и раскладывают его в ячейки сотов. Пчела-приемщица сразу же приступает к переработке нектара, прежде чем сложить его в ячейку.

Впервые Парк (1924 г.) описал специфический процесс обработки пчелами свежепоступившего нектара. Пчела, принявшая нектар, много раз выпускает его на кончик хоботка и втягивает в медовый зобик. В результате неоднократного прокачивания нектара через пищевод к нему подмешивается секрет гипофарингеальных желез, который обогащает нектар ферментами, ускоряющими инверсию сахарозы. Кроме того, для ускорения и обеспечения более полной инверсии сахарозы пчелы-приемщицы многократно переносят созревающий нектар из одних ячеек в другие. Во время переноса нектара пчелы вновь добавляют ему секрет, содержащий фермент инвертазу.

Во время слабого медосбора пчела-сборщица передает принесенный нектар 3-5 пчелам-приемщицам, во время обильного медосбора — 10-12, затрачивая при этом много времени (она дольше находится в улье). При значительной задержке с отдачей корма у пчел семьи возникают новые сигнальные движения — быстрые прямые пробеги с вилянием брюшка. Этот сигнал означает прекращение полетов за нектаром, несмотря на его изобилие в природе. Такая особенность поведения пчел имеет большое биологическое значение: пчелы-сборщицы приносят в гнездо семьи лишь такое количество нектара, которое в состоянии принять и переработать пчелы-приемщицы. Описанный выше механизм поведения пчел предотвращает закисание в гнезде принесенного нектара.

Роение

Для медоносных пчел характерны две формы размножения: воспроизведение ее отдельных особей, необходимых для постоянного существования пчелиной семьи, и роение. Во втором случае вся пчелиная семья функционирует как единый репродуктивный орган. В результате от материнской семьи отделяется часть пчел со старой или молодой маткой и отправляется на новое местообитание. В зависимости от наследственных свойств пчел, породы, качеств матки и условий жизни в разной степени проявляется их склонность к роению. Роение — наследственное свойство пчел.

В естественных условиях роение поддерживает существование медоносных пчел в природе как вида.

Инстинкт естественного роения связан с переходом некогда живущих одиночных пчел к общественному образу жизни. При одиночном образе жизни половозрелые самки спаривались с самцами и разлетались. Этого было вполне достаточно для продолжения вида. С возникновением пчелиных семей как целостного сообщества и разделением женских особей на рабочих пчел и маток пчелы стали размножаться делением семей. Пчелиная матка без помощи рабочих пчел не способна отстроить соты, собрать и принести нектар, вырастить расплод, т. е. самостоятельно образовать новую семью. Ее обязательно должны сопровождать на место создания нового гнезда и новой семьи рабочие пчелы. Первоначально роение, по-видимому, проявлялось в том, что молодые матки вылетали из гнезда на спаривание с трутнями и к ним присоединялись небольшие группы рабочих пчел, с которыми матки улетали на новое место. Эти рабочие пчелы отстраивали соты и обеспечивали начальное существование новых семей. Выжить могли только сильные рои, которые способны были накопить к зиме, достаточные запасы корма и нарастить много молодых пчел. Это привело к тому, что с маткой во время роения стали вылетать десятки тысяч рабочих пчел, т. е. пчелиные семьи стали делиться.

Совокупность матки (плодной или неплодной), нескольких десятков тысяч рабочих пчел и нескольких сот трутней, выделившихся из материнской семьи в виде новой самостоятельной семьи, и называется роением, а процесс обособления новой семьи — естественным роением.

Роевая пора наибольшей части пчелиных семей приходится на конец мая и длится не более 30-40 дней. Однако время наступления роения пчелиных семей зависит главным образом от состояния семей после зимовки, разводимой породы пчел, природно-климатических условий местности, интенсивности главного медосбора.

Подготовка семьи пчел к естественному размножению начинается с выращивания трутней, а несколько позднее и молодых маток. В семье пчел, кроме того, проходят еще и другие очень сложные физиологические и поведенческие процессы.

Перед роением в материнской семье скапливается большое число молодых бездеятельных пчел, которые и составляют основу будущего роя.

В организме роевых пчел накапливается резерв питательных веществ, что повышает и роевую энергию — потенциальную возможность пчел к работе. Они интенсивнее отстраивают свое новое гнездо, выращивают много расплода, собирают много меда, что сказывается на выживаемости роя в естественных условиях обитания, способствует сохранению вида и его распространению.

Строительству пчелами роевых маточников в семьях всегда предшествует очень высокая яйцекладка матки с последующим - резким снижением (скачок в яйцекладке матки). В семьях перед роением яйценоскость маток возрастает в среднем на 41 %, а затем за короткий промежуток времени снижается на 61 %. В семьях, не готовящихся к роению, изменения в яйценоскости маток составляют в среднем от 0,1 до 4,9 %.

Матка откладывает яйца в отстроенные пчелами роевые мисочки с промежутками 3-5 дней, с тем чтобы не дать развиваться сразу всем маткам.

К моменту роения в семье складывается огромное превосходство числа рабочих пчел над числом личинок— 11,9:1,0. В семьях без роевого состояния это соотношение составляет 2,4:1,0.

Семья приходит в роевое состояние, когда пчелы при наличии матки прекращают выделять воск и строить соты, приносить нектар и его перерабатывать, — это состояние длится 7-10 Дней до выхода первого роя. Однако если не принять соответствующих мер по недопущению выхода второго и последующих роев, то роевое состояние семьи может продлиться еще 10-15 Дней. Роевое состояние прекращается, когда пчелы сгрызают все роевые маточники и оставляют лишь одну молодую матку.

Скачок в яйцекладке матки, который всегда предшествует роению, приводит:

- к уменьшению удельной массы маток (примерно на 1/3 первоначальной массы к моменту запечатывания роевых маточников) за счет увеличения объема воздушных мешков брюшка. В результате матка приобретает способность к полету с пчелами первого роя. Матки снова набирают свою массу и обычно доходят до нормы в течение 5 дней после роения;
- быстрому восстановлению силы материнской семьи после выхода первого роя;
- формированию второго роя с молодой маткой за счет большого количества расплода, оставшегося в семье после выхода первого роя;
- ежедневному резкому сокращению объема работ по выращиванию личинок, увеличению числа молодых бездеятельных пчел.

В пчелиных семьях примерно за 2 недели до роения появляются анатомические пчелы-трутовки. У них лучше развиты глоточные железы, в которых отмечается высокая активность инвертазы и диастазы, жировое тело и яичники. Жировое тело у рабочих пчел увеличивается уже за 20 дней до роения. По появлению в семьях анатомических пчел-трутовок и степени развития жирового тела и глоточных желез можно заблаговременно прогнозировать роение пчелиных семей.

Большое значение в подготовке семьи к роению имеет объем гнезда. Чем меньше объем гнезда, тем раньше и на более низком уровне роста и развития начинается подготовка семьи к роению с весны. Если пчеловод своевременно не увеличит объем гнезда путем постановки дополнительного корпуса, не усилит вентиляцию, не обеспечит бездеятельных пчел работой, то отмеченные факторы создадут исключительно благоприятные условия для вступления пчел семьи во вторую фазу подготовки к роению — строительству роевых мисочек и откладки в них матками яиц.

На проявление инстинкта роения значительное влияние оказывают возраст матки, физиологическое состояние ее яичников, порода пчел. Семьи с матками текущего года (сеголетними) практически не роются.

Пчелы среднерусской породы очень ройливы. В роевое состояние приходит в среднем 39,7 % семей на пасеке. У пчел крайнской породы инстинкт роения проявляется у 31,7% семей, итальянской — у 6,6, серой горной кавказской — у 6 % семей.

У семей пчел, которые эволюционировали и формировались в северных широтах, т.е. в более суровых природных климатических условиях, инстинкт роения проявляется значительно чаще, чем у пчел, обитающих в более мягких природно-климатических условиях юга. Отмеченная закономерность не случайна: в более суровых климатических условиях северных районов пчелиные семьи чаще погибали, чем в южных районах, и для восстановления численности они должны были интенсивнее размножаться (роиться).

На роение пчел определенное влияние оказывает кормообеспеченность семьи с весны до главного медосбора. При обильных полноценных кормовых запасах роение проявляется в несколько раз меньше, чем при скудных.

Из внешних факторов наибольшее влияние на роение семей - пчел оказывают наличие и уровень медосбора в природе и погодные условия. При обильном медосборе бездеятельные пчелы включаются в работу по сбору и переработке нектара. Это тормозит, а в отдельных случаях (для пчел серой горной кавказской породы) подавляет инстинкт размножения. Однако семьи пчел, отличающиеся повышенной ройливостью (среднерусская порода), роются даже при обильном медосборе. Наиболее благоприятные условия для роения — небольшой поддерживающий медосбор. Полное отсутствие медосбора в природе тормозит инстинкт роения семей пчел. Длительная нелетная погода, из-за которой пчелы вынуждены бездействовать, стимулирует процесс роения.

Обнаружив в семье роевые маточники, пчеловод по возрасту маточной личинки может подсчитать, в какие дни следует ожидать выхода роя. Первый

рой со старой плодной маткой выходит чаще всего при благоприятной погоде на девятый день после откладывания маткой яиц в роевые мисочки.

С первым роем обычно выходит около половины пчел материнской семьи (от 45 до 60 %), из которых 90 % физиологически Молодые (не принимавшие участие в выращивании расплода и неработавшие в поле), разного возраста — от 3 до 25 сут. При этом выявлена следующая закономерность: чем моложе пчелы, тем больше их улетает с маткой. Так, из 4-суточных пчел улетают все — 100 %, из 8-дневных — 85, из 12-дневных — 71, 15-дневных — 44, 25-дневных — 6.

Число пчел в рое составляет в среднем 15-20 тыс., а число трутней составляет около 1 % от общего числа пчел. Пчелы первого роя вылетают лишь в теплые безветренные дни чаще всего между 10 и 13 ч. Пчеловоды обычно допускают выход первого роя в семье, находящейся в роевом состоянии. После этого уничтожаются (вырезаются) все маточники, кроме одного наилучшего, для того чтобы оставшиеся пчелы семьи имели возможность вывести для себя молодую матку на смену вылетевшей и прекратить роение. Если оставить все маточники, то семья продолжит роение, отпуская второй и последующие рои с молодыми неплодными матками.

В день выхода роя утром лёт пчел заметно ослабевает. Выход роя начинается неожиданно и длится 5-10 мин. Сигналом к выходу служат звуки, издаваемые пчелами-разведчицами, прилетевшими с избранного для нового жилища места. Пчелы-разведицы приступают к поиску нового жилища, когда в семьях появляются роевые мисочки с яичками.

Выходящие из улья роевые пчелы кружатся некоторое время вблизи улья, издавая интенсивные звуковые сигналы, по которым можно издали узнать о роении. Матка выходит из улья позже, когда значительная часть пчел роя уже летает в воздухе. Во время полета пчелы роя постоянно чувствуют присутствие матки, хотя она не управляет их полетом к новому месту. Перемещающийся в воздухе рой напоминает летящий вращающийся шар. Если по каким-либо

причинам матка прекращает полет и садится, то пчелы тут же концентрируются («прививаются») вокруг нее. Рой может привиться на ветке, стволе дерева или специально сделанном пчеловодом привое. Снаружи рой ограничен плотным слоем пчел (толщиной примерно в три пчелы). Внутренняя часть роя состоит из рыхлых цепочек пчел. По этим цепочкам пчела может свободно переходить в любую часть роя. Оболочку роя составляют пчелы более старшего возраста (19-25 дней). Пчелы в возрасте до 10 дней располагаются в основном в средней части роя.

Иногда на одном месте прививается несколько роев, образуя большой «свальный» рой, который первоначально всегда имеет несколько маток (по числу вышедших одновременно роев) и длительное время (пока не останется одна матка) находится в возбужденном состоянии. Масса пчел в таких роях может достигать 10 кг и более. «Свальные» рои бывают у тех пчеловодов, которые не применяют никаких противороевых приемов, и роение захватывает почти все семьи пасеки. Чаще всего «свальные» рои наблюдаются после ненастной погоды, задержавшей роение, когда в один и тот же день роятся многие семьи пасеки.

Роевая гроздь висит от нескольких минут до нескольких часов, а иногда и дней, прежде чем пчелы найдут новое жилище и убедятся в наличии матки. При отсутствии матки рой возвращается в материнскую семью. Не снятый вовремя рой пчел может улететь за пределы пасеки, и найти его будет трудно. Чтобы этого не случилось, пчеловоды снимают вылетевшие рои сразу же после их прививания.

Перед вылетом с роем пчелы наполняют свои зобики медом. С такими запасами корма они могут довольно длительное время (до 10 сут.) переносить неблагоприятные погодные условия. Этому способствует очень замедленный обмен веществ в организме пчел роя, а также мобильная структура роя, которая может меняться под влиянием факторов внешней среды. При повышении наружной температуры клуб пчел разрыхляется, вследствие чего занимаемый

ими объем увеличивается, что ведет к росту теплопотерь. Понижение температуры, напротив, приводит к уплотнению пчел клуба, сокращению занимаемого ими объема и как следствие снижению теплопотерь.

После выхода первого роя в семье остаются большое количество расплода (от 26 до 34 тыс. ячеек) и несколько десятков запечатанных маточников. Печатного расплода, не требующего большого ухода со стороны пчел, остается практически в 2 раза больше, чем открытого (соответственно 65,5 и 34,5 %). Число пчел в семье быстро восстанавливается за счет печатного расплода.

Зимовка пчел

Зимовка – самый ответственный период как в жизни пчелиной семьи, так и в работе пчеловода. Гибель пчелиных семей чаще всего происходит именно зимой. Это наносит неповторимый вред хозяйству, так как связано с материальными потерями: ослабление пчелиных семей ведет к понижению продуктивности и непроизводительным затратам труда на уход за слабыми семьями.

Причин, вызывающих гибель пчел, очень много: нозематоз, отравление, нехватка кормовых запасов, неправильная сборка гнезд, мыши, плесень, сырость, духота в гнезде, высокая или низкая температура. Безошибочно можно установить лишь гибель пчел от голода, в остальных случаях трудно определить причину.

Пчелы часто голодают потому, что им оставляют слишком мало меда; иногда это вызывается неправильным размещением запасов в гнезде. Известны случаи, когда семьи погибали зимой, имея расплод и значительные запасы закристаллизовавшегося меда, который можно использовать только в том случае, если есть вода.

Нехватка перги также может значительно ослабить пчелиную семью во второй половине зимовки.

Из болезней для пчел наиболее опасен нозематоз. Осенью его обнаружить трудно. Но он может неожиданно вспыхнуть зимой. Семьи ослабевают, появляется понос, нередко гибнут матки. Акарапидоз тоже обостряется за зиму. Парализованные пчелы в день облета скапливаются на земле перед ульями

При отравлениях гибель или ослабление пчелиных семей происходит во второй половине зимовки - в феврале или марте, когда при воспитании расплода пчелы потребляют много пыльцы. Мед обычно яда не содержит, так как пчелы сборщицы сами погибают раньше, чем возвратятся с добычей в улей. Пыльца же, собранная с растений, обработанных инсектицидами, приносится в улей вместе с частицами яда и может быть причиной гибели пчел и расплода.

Ослабевшая в следствие какой-либо из перечисленных причин пчелиная семья не представляет большой хозяйственной ценности: не имея достаточного количества рабочих пчел и расплода, она не опыляет садов и не может использовать имеющий взятки.

Общественный образ жизни позволяет медоносным пчелам выживать в различных климатических условиях. В отличие от других насекомых, которые впадают в спячку (состояние анабиоза), - пчелы вырабатывают зимой минимум теплоты, необходимой для их выживания, собираясь в плотный клуб. Особая структура клуба обеспечивает сохранение теплоты. Все особи семьи в зимний период относительно активны и поддерживают оптимальный микроклимат своего гнезда за счет потребления кормовых запасов, заготовленных в летний период.

Подготовка пчел к зимовке

Подготовка пчелиной семьи к зимовке начинается еще с лета. Собирая нектар и превращая его в мед, пчелы тем самым создают питательный концентрированный корм для своего зимнего поколения. Кроме того, пчелы

тщательно заделывают все щели в улье прополисом и уменьшают размер летка. Обычно в летке пчелы оставляют несколько круглых отверстий (диаметром около 5 мм) для прохода одной пчелы. Это значительно снижает теплопотери при зимовке.

По окончании главного медосбора пчелы из благополучных семей, в которых имеются плодные матки, изгоняют трутней, а если имеется трутневый расплод, полностью его уничтожают.

В конце лета отмирает большое число рабочих особей июньского и июльского поколений, что является следствием повышенного их износа на сборе большого количества нектара и его переработке. Матки резко снижают яйценоскость, а с наступлением устойчивых похолоданий прекращают откладывать яйца. Установлено, что в предзимний период матки откладывают более крупные и тяжелые яйца, чем в весенне-летний. Кроме того, в предзимний период пчелы выращивают расплод в условиях обильного обеспечения семьи медом и пергой. Кормление личинок в этот период лучше, чем в летний, поэтому осенняя генерация пчел получается более высокого качества.

Выход большого числа молодых пчел в это время пополняет семью пчел после главного медосбора и создает более приемлемые условия для их зимовки.

Результаты зимовки пчелиных семей во многом зависят от числа выращенных пчел в конце лета и общей силы семьи. Сильные семьи с большим числом молодых пчел хорошо переносят тяжелые условия зимы и весной быстро набирают силы. Слабые семьи с малым числом молодых пчел зимой еще больше ослабевают, а весной следующего года долго не приходят в норму. Плохо зимуют и сильные семьи, идущие в зиму со старыми пчелами. Летние пчелы, принимавшие участие в сборе корма и его переработке, в выращивании большого количества расплода, обычно не доживают до весны и погибают зимой.

Благополучно перезимовывают, а весной интенсивно выращивают расплод пчелы, родившиеся в августе и в первой половине сентября. Продолжительность жизни августовских пчел наивысшая. Эти пчелы считаются физиологически молодыми, так как не участвуют в сборе корма, его переработке и в выращивании расплода осенью.

Физиологические особенности пчел, идущих в зиму

Отмеченные различия в выращивании расплода пчелами в период подготовки их к зимовке определяют глубокие физиологические различия в состоянии пчел летней и осенней генераций.

Установлено, что пчелы осенней генерации более крупные. Масса тела имеет определенное физиологическое значение и зависит от массы яйца, количества корма для личинок и условий их выращивания. Молодые пчелы осенней генерации усиленно питаются пергой, не принимают участия в сборе, переработке корма и выращивании расплода, что способствует накоплению в их теле резервных питательных веществ.

Особое значение имеет содержание воды в теле пчелы, так как оно во многом определяет обмен веществ. При подготовке к зимовке происходит частичная дегидратация организма медоносных пчел, что повышает их холодостойкость.

Наименьшее количество воды в теле отмечено у высоко зимостойких среднерусских пчел, а наибольшее — у слабозимостойких пчел серой горной кавказской породы. Кроме того, и у среднерусских, и у кавказских пчел отмечена более высокая дегидратация организма в семьях, выживших зимой, по сравнению с погибшими.

Установлено, что пчелы, выращенные осенью в слабой семье, менее устойчивы к неблагоприятным факторам зимовки, в их теле содержится больше воды по сравнению с пчелами из сильных семей. Хуже всего зимуют семьи, в которых рабочие пчелы отличаются увеличенным содержанием воды.

В период подготовки пчел к зимовке происходят изменения состояния таких внутренних органов, как гипофарингеальные железы, жировое тело и яичники, которые служат местом для откладывания резервных питательных веществ (жира, гликогена и др.), используемых зимой и весной будущего года. Так, у пчел осенней генерации гипофарингеальные железы и жировое тело в 2,0-2,5 раза сильнее развиты, чем у пчел летней генерации.

Степень развития жирового тела, как и глоточных желез, определяет физиологическое состояние осенних пчел. Так, между продолжительностью жизни и степенью развития жирового тела имеется прямая корреляционная связь. Пчелы в процессе подготовки к зимовке приобретают и сохраняют признаки физиологически молодых пчел, которым свойственно сильное развитие глоточных желез и жирового тела. Пчелы приобретают способность долго жить и переносить неблагоприятные условия зимы. Физиологические изменения состояния внутренних органов и увеличение продолжительности жизни пчел обуславливаются особыми условиями их выращивания, усиленным питанием пыльцой и частичным или полным отсутствием работ, выполняемых в этот период.

Значение жиров в обмене веществ, в этот период чрезвычайно велико. Жиры, обладая относительной химической индифферентностью, могут откладываться в организме в больших количествах без нарушения других биохимических процессов. Накопление жира необходимо рассматривать как одну из форм конденсации энергии в периоды активного питания, которая расходуется в состоянии вынужденного покоя. Наибольшее количество жира откладывается в брюшке пчел.

В среднем у зимостойких пчел осенью жира в их организме на 27,2 % больше, чем у менее зимостойких пчел.

Зимостойкие пчелы содержат в своем организме белковых веществ, в среднем на 18,2 % больше, чем пчелы слабовзимостойких пород. Между

количеством отложенных в организме пчел осенью белковых веществ и их зимостойкостью существует прямая корреляционная зависимость.

Гликоген представляет собой углеводный резерв, который депонируется главным образом в клетках жирового тела, а также накапливается и в грудных мышцах.

В организме зимостойких пород гликогена содержится в среднем на 30 % больше, чем у менее зимостойких пчел.

У зимующих пчел количество редуцирующих сахаров увеличивается в 2,5-5,0 раза, что повышает их устойчивость к переохлаждению.

У пчел в зимний период изменяется и тип дыхания. Если у летних пчел основные процессы образования теплоты проходят при участии окислительных ферментов *оксидаз*, разлагающих в клетках тела сахара с использованием кислорода воздуха, то у зимних пчел активизируются процессы обмена веществ, при участии ферментов *дегидрогеназ*, которые используют кислород, связанный с жиром, накопленным в теле пчел с осени. Смена типа дыхания связана с большим скоплением пчел в плотном клубе, где затруднен свободный доступ кислорода. Замена *аэробного* обмена *анаэробным* во многом определяет выживаемость пчел в зимний период. Пчелы осеннего поколения отличаются от пчел летнего поколения активностью некоторых окислительных ферментов. Активность *пероксидазы* и суммы *дегидрогеназ* в зимний период достигают максимального уровня. В заднем отделе кишечника у пчел осенней генерации значительно возрастает активность фермента *каталазы*, играющего большую роль в окислительных процессах организма и консервировании экскрементов, накапливающихся в течение зимы. Активность фермента во время зимовки возрастает по мере накопления каловых масс, в прямой кишке пчелы. У слабозимостойких южных пчел защитный механизм в прямой кишке выражен слабее, чем у более зимостойких северных пчел. Приблизительно в 2 раза меньше каталазная активность ректальных желез у пчел южных пород. В условиях относительно теплой зимы пчелы не образуют постоянного и

плотного клуба, поскольку имеют возможность совершать очистительные облеты, в результате чего их прямая кишка не перегружается экскрементами.

Заболевание пчел нозематозом во время зимовки вызывает дегенерацию глоточных желез, жирового тела и приводит к ранней гибели пчел. Установлено, что нозематоз нарушает и функцию ректальных желез, что проявляется в быстром падении активности фермента каталазы у больных пчел. Поедание пчелами в зимний период падевого меда также приводит к нарушению у них функции ректальных желез, что обуславливает резкое снижение активности каталазы и понос.

Зимний клуб

С понижением температуры наружного воздуха до 13°C пчелы начинают концентрироваться вблизи летка на участках сотов, из которых вышел последний расплод. Здесь и образуется «ложе» зимнего клуба.

Установлено, что в сильных пчелиных семьях образование клуба наступает при температуре наружного воздуха 7°C , в средних при 10°C , а в слабых при 13°C .

До 75 % всей площади, занятой пчелами клуба, составляют соты, свободные от меда. Пустой сот — хороший теплоизолятор. Если при зимовке клуб расположен исключительно на сотах, заполненных медом, то теплопотери примерно в 3 раза больше, чем, если клуб имеет ложе. Верхняя часть клуба всегда охватывает нижние участки сотов с медом, что позволяет пчелам иметь корм в пределах обогреваемой части клуба. По мере поедания корма клуб пчел перемещается вверх.

У пчел, объединенных в клуб, теплопотери уменьшаются в 9 раз, а потребление корма в период зимнего покоя снижается в 20-25 раз по сравнению с потреблением корма одиночной пчелой за то же время. Обмен веществ и расход энергии в зимнем клубе в 250-300 раз ниже, чем в активный период жизни.

Структура зимнего клуба неоднородна. Внешняя часть клуба состоит из плотно сидящих пчел, образующих так называемую «корку» толщиной от 2,5 до 7,5 см. Пчелы в корке постоянно меняются местами с теми, которые размещаются внутри клуба. В составе «корки» клуба они находятся до тех пор, пока в их зобиках имеется запас меда. После полного использования этого запаса они «ныряют» в центральную часть клуба, поднимаются по соту к запасам корма и пополняют зобик медом. «Корка» надежно сохраняет теплоту, вырабатываемую пчелами в середине клуба.

Как правило, в центральной части клуба располагаются преимущественно физиологически молодые пчелы, а в «корке» — более старые, изношенные. Толщина «корки» меняется в зависимости от температуры наружного воздуха: при ее понижении «корка» клуба утолщается и клуб сжимается, а при повышении происходит обратный процесс.

В «корке» клуба температура поддерживается на уровне от $6,1^{\circ}$ до 12° С. Наиболее высокая и стабильная температура ($24,5^{\circ}$ С) отмечается в центральной части зимнего клуба, называемой тепловым центром. На протяжении зимы температура в центре клуба меняется незначительно — обычно не более чем на $1-2^{\circ}$ С за сутки. Разогрев теплового центра происходит в зависимости от числа пчел в клубе, их физиологического состояния, уровня активности и внешней температуры. В свою очередь, активность пчел во многом зависит от температуры и влажности окружающего воздуха, скорости воздухообмена и концентрации диоксида углерода в клубе, от наличия в гнезде расплода и корма, а также состояния пчел и семьи в целом.

В результате разложения сахаров меда в организме пчел образуются вода и диоксид углерода, которые выводятся наружу через трахейную систему. Зимой выделение воды полноценной семьей, находящейся в зимовнике, составляет в среднем 46 г (максимально — 80 г) в сутки. При относительно сухом воздухе вода легко испаряется, освобождая организм от ее избытка. При

высокой влажности воздуха в клубе пчел эти процессы затрудняются, что ведет к нарушению всасывания воды в прямой кишке и поносу.

В начале зимовки относительная влажность воздуха в семьях, не имеющих расплода, колеблется в пределах 38-70 %. Наибольшая влажность воздуха отмечается в зоне теплового центра. По мере удаления от него к нижней части в сторону летка и к периферии влажность воздуха медленно снижается.

Относительная влажность воздуха в гнезде, свободном от пчел, колеблется в широких пределах, и особенно в зоне размещения летка. Часто в этом месте гнезда влажность воздуха находится на уровне насыщения и при понижении температуры происходит конденсация водяных паров. Влага накапливается на дне и задней от летка стенке улья, а также на участках сотов, в результате чего могут развиваться плесневые грибы. Вода (конденсат) всегда образуется в самом холодном месте улья.

Повышение влажности воздуха в гнезде возбуждает пчел, что ведет к повышению температуры и, как правило, началу откладки яиц маткой, которое требует значительных дополнительных, биологически нецелесообразных затрат энергии в этот период. В нормальных условиях матка зимостойких пород пчел начинает откладывать яйца и выращивать расплод со второй половины марта (за 10-15 дней до выставки их из зимовника и первого весеннего облета пчел).

Содержание диоксида углерода в период зимовки на протяжении нескольких месяцев может превышать в 100-300 раз его процентное содержание в воздухе. Если в наружном воздухе содержится 0,03 % диоксида углерода, то внутри клуба спокойно зимующей семьи его концентрация составляет 3,5-4,5 %, достигая в области теплового центра 6-7 %. Из-за ограничения воздухообмена с внешней средой концентрация кислорода снижается до 3-4 %.

В процессе эволюции у медоносных пчел выработался адаптационный механизм к высоким концентрациям диоксида углерода и недостатку

кислорода. Однако воздух, содержащий кислорода менее 5 %, а диоксида углерода более 10 %, угнетающе действует на пчел. В такой среде пчелы погибают в течение 2-3 дней. При повышении концентрации диоксида углерода в клубе выше 4 % пчелы начинают активно вентилировать гнездо. В то же время это приводит к уменьшению активности обмена веществ в организме пчел, сдерживает потребление корма, и в свою очередь, уменьшает образования каловых масс.

Возобновление активности пчел к концу зимовки

Во второй половине зимовки (обычно за 1,5-2,0 мес. до выставки из зимовника) активность пчел повышается, что, как правило, связано с появлением в семье расплода. Первоначально матка откладывает по 20-30, а с приближением весны — по 500-750 яиц в сутки. В зоне размещения расплода температура поддерживается не ниже 33° С, что связано с резким увеличением расхода корма: стандартная пчелиная семья расходует в первую половину зимы 20-25 г меда в сутки, а с появлением расплода — в 2 раза больше. Клуб становится рыхлым, и рабочие пчелы начинают более свободно перемещаться.

При установлении относительно теплой погоды (12-14 °С в тени) семьи пчел выносят из зимовника. При такой температуре происходит так называемый очистительный облет, во время которого пчелы освобождают кишечник от накопившихся за зиму экскрементов. В первый день облета кишечник пчелы в среднем очищается на 60-80 %. Полностью от зимнего кала он освобождается лишь после двух-трех облетов. После этого матки увеличивают кладку яиц, а пчелы начинают усиленно выращивать расплод. Семья из состояния зимнего покоя переходит к периоду активной жизни.

Степень изношенности пчел к весне и рост пчелиной семьи в первый месяц после выставки из зимовника зависят от силы семьи. Плохо перезимовавшие слабые пчелиные семьи очень медленно развиваются весной, со значительным опозданием наращивают максимальное число пчел и, как правило, в текущем году не дают товарной продукции.

Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Что называется гнездом семьи пчел?
2. Виды ячеек, их отличия.
3. Каким образом пчелы располагают в гнезде расплод и запасы корма.
4. Восковыделительные железы, их функционирование.
5. Факторы, влияющие на выделение воска и строительство сотов пчелами.
6. Процесс старения сотов. Влияние размера ячеек сота на размеры тела рабочих пчел, маток, трутней.
7. Каким образом пчелы располагают в гнезде расплод и запасы корма.
8. Восковыделительные железы, их функционирование.
9. Факторы, влияющие на выделение воска и строительство сотов пчелами.
10. Процесс старения сотов. Влияние размера ячеек сота на размеры тела рабочих пчел, маток, трутней.
11. Периоды роста и развития пчелиной семьи.
12. Физиологические изменения, происходящие в организме пчел в основные периоды роста семьи.
13. Условия, необходимые для нормального развития особей пчелиной семьи.
14. Качество пчел, выращенных в слабых и сильных семьях.
15. Откладка яиц маткой. Условия, необходимые для нормальной откладки яиц маткой.
16. Как пчелы отыскивают источник корма в природе и мобилизуют пчел на сбор нектара и пыльцы.
17. Группы пчел, участвующие в сборе и переработке нектара.
18. Факторы, влияющие на продуктивность пчелиной семьи.
19. Признаки подготовки пчелиной семьи к роению.

20. Условия, вызывающие роение пчелиной семьи.
21. Поведение пчел перед выходом роя и во время роения.
22. Система сигнализации в роевом клубе, связанная с поисками нового жилища.
23. Факторы, влияющие на появление роевого состояния.
24. Подготовка пчел к зимовке.
25. Физиологические особенности пчел, идущих в зиму.
26. Формирование зимнего клуба, его структура.
27. Температурный, влажностный, газовый режим зимнего клуба.
28. Зимостойкость пчел. Прямые и косвенные показатели.
29. Значение качества кормов для нормальной зимовки.
30. Признаки возобновления активности пчел к концу зимовки.

Раздел 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЧЕЛОВОДСТВА

АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ ПЧЕЛОВОДСТВА

В последние годы в Российской Федерации наблюдается тенденция постоянного сокращения численности пчелиных семей. Решением данной проблемы занимаются российские ученые во всех регионах страны, в том числе эксперты в сфере экологии. Как справедливо подчеркивает В. В. Соловьев в диссертации «Особенности получения экологически безопасной продукции пчеловодства в условиях Новгородской области» (2003): «Продукты пчеловодства – мёд, прополис, цветочная пыльца, маточное молочко занимают среди продуктов питания особое положение. Они широко используются не только как пищевые продукты, но и как лекарственные средства в народной и официальной медицине. Разумеется, что качество и экологическая безопасность продуктов, используемых в лечебных целях, должны отвечать самым высоким требованиям.

Особенно заметен процесс сокращения численности пчелиных семей в северных и северо-западных районах страны. Ухудшение медосборных условий, распространение болезней пчёл, искусственное расселение в северных регионах пчёл южных пород и дальнейшая метизация среднерусской породы поставили пчеловодство северных регионов на грань выживания. Свою негативную роль сыграли и экономические причины.

Предлагаю рассмотреть эти вопросы и пути их решения по следующим научным публикациям:

1. Болотский Е. Н., Довгаль В. М., Кожемякин А. М. И др. Новые аспекты профилактики и лечения болезней пчёл //Пчеловодство. 2000. № 3. с. 27-29.
2. Акимов И. А., Наумкин В. П. Мёд и окружающая среда //Пчеловодство. 2000. № 7. С. 14-16.

3. Бузоверзов М. И. Система содержания пчёл в Среднем Поволжье //Пчеловодство. 2001. № 1. С. 38-40.
4. Вахонина Т. В. Приняты ТУ на пыльцу //Пчеловодство. 1991. № 1. С. 38-39.
Гасанов А. Р., Кадиев А. К. Токсины мёда и перги //Пчеловодство. 1997. №2. С. 51-52.
5. Гробов О. Ф. Новая угроза пчеловодству и шмелеводству //Пчеловодство. 2002. № 5. С. 29-30.
6. Гробов О. Ф. Пчёлы индикаторы окружающей среды //Пчеловодство. 1989. № 12. С. 2-5.
7. Еськов Е. К. Экология медоносной пчелы. М.:, 1990. С. 9,35,121.
Зарипов Р. А., Акчурин М. М. Селекция экотипов пчёл лесостепной зоны Башкортостана //Пчеловодство. 2001. № 2. С. 17-18.
8. Илларионов И. А., Назаров С. С. Пиретроидные пестициды: токсичность для пчёл //Пчеловодство. 1991. № 7. С. 24-26.
9. Илларионов А. И. Насекомые-опылители и пестициды //Пчеловодство. 1993. № 5-6. С. 18-20.
10. Ильенко И. А. и др. Экология животных в радиационном биогеоценозе. - М: Наука, 1989. С. 5-18.
11. Ильиных С. И., Карпович М. Ю., Чунжина Н. В. др. К экологической характеристике мёда в Пермской области //Экология и охрана окружающей среды. Пермь, 1995. С. 65-66
12. Кадиров Р. А. Проблемы экологии и загрязнения продуктов пчеловодства тяжёлыми металлами //Сборник научных трактатов ВНИИВСГЭ. Т.105.-М., 1998. С. 46-49.
13. Кадиров Р. А. Продукты пчеловодства как индикаторы загрязнения окружающей среды тяжёлыми металлами //Экологические проблемы сельского хозяйства и производства качественной продукции. Материалы конференции. Москва Челябинск. 1999. С. 84-86.

14. Кадиров Р. А. Пчёлы как индикаторы загрязнения окружающей среды некоторыми поллютантами // Автореферат на соискание учёной степени кандидата биологических наук. Москва, 1999. С. 11-12, 15-20.
15. Ковальчук Л. А. Биомониторинг и комплексное экспериментальное изучение влияния техногенных эмиссий на популяции животных на территории Урала // Геоэкология в Урало-Каспийском регионе. Уфа, 1996. С. 22-23.
16. Колбина Л. М. Кормовая база, качество продуктов и способы совершенствования технологии содержания пчёл в условиях Удмуртской республики Автореферат на соискание учёной степени кандидата с.-х. наук. Ижевск, 1999. 13 с.
17. Колбина Л. М. Содержание тяжёлых металлов в пчёлах и продуктах пчеловодства // Экология и охрана окружающей среды. Рязань, 1998. С. 156-157.\
18. Кривцов Н. И., Лебедев В. И., Бородачёв А. П. Развитие племенного дела в России // Пчеловодство. 2002. № 6. С. 3-4.
19. Кривцов Н. И., Лебедев В. И. Проблемы экологии и развития пчеловодства России // Пчеловодство. 1999. № 6. С. 12-15.
20. Кубайчук В. П., Боднарчук Л. И., Алексемицер М. ЛТ. Продукты пчеловодства биоиндикаторы // Пчеловодство. 1997. № 3. С. 6-7.
21. Логвинец В. В., Воронецкий Н. Н. Загрязнение радионуклидами почвы и медоносов Белоруссии // Пчеловодство. 1997. № 5. С. 4-6
22. Макаров Ю. И., Авчинников А. В., Жук Е. Г. и др. Пчёлы и их продукты в экологическом мониторинге // Пчеловодство. 1995. № 1. С. 14-16.
23. Макаров Ю. И., Мишин И. Н., Макарова И. Ю. Апимониторинг в воспроизводстве биоценозов // Пчеловодство. 1999. № 4. С. 10-12.
24. Максимов В. В. Содержание металлов в продуктах пчеловодства, собранных пчёлами в зонах техногенных аномалий // Вторая научно-

- практическая конференция «Экология и охрана пчелиных». Саранск, 1998. С. 127-129.
25. Михальцевич Г. Н., Величко М. Г. Мёд как индикатор радиоактивного загрязнения // Пчеловодство. 1995. № 5. С. 9-10.
26. Мурашова Е.А. Биотехнологические аспекты производства экологически чистых продуктов пчеловодства : диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук : 06.02.04. - Рязань, 2004. - 123 с. : ил.
27. Наумкин В. П., Яровая Н. И. Содержание радионуклидов в мёде // Пчеловодство 1998. № 6. 10 с.
28. Разанов С. Ф. Радиоактивное загрязнение сотов // Пчеловодство. 1999. №5. С. 9-11.
29. Русакова Т. М., Мартынова В. М. Окружающая среда и продукты пчёл // Пчеловодство. 1994. № 1. С. 14-18.
30. Русакова Т. М., Мартынова В. М. Содержание нитратов в мёде // Пчеловодство. 1996. № 5. С. 49-51.
31. Русакова Т. М., Репникова Л. В., Мартынова В. М. Новая методика определения тяжёлых металлов в продуктах пчёл // Пчеловодство. 2001.2. С. 52-53.
32. Травкин В. И. Способ получения информации о загрязнённости местности с помощью пчёл. Авторское свидетельство № пат. 2114446. 1999.
33. Травкин В., Кульберг Н., Хоеферт М. Опыт измерения радиоактивности продуктов пчёл // Пчеловодство. 1994. № 4. С. 58-59.
34. Фёдоров В. Д., Малышев С. В., Литвинов В. А. и др. Экология и продукты пчеловодства // Пчеловодство. 1995. № 5. С. 10-11.
35. Чепурной И. П. Экспертиза качества мёда // Пчеловодство. 2002. № 1. С. 48-50.

36. Миграция тяжёлых металлов и радионуклидов в звене: почва растение – животное – продукт животноводства - человек. Материалы второго международного симпозиума. Великий Новгород, 2000. С. 117-120.
37. Экологические основы повышения продуктивности пчеловодства и урожайности энтомофильных культур в Волго-Вятском регионе // Межвузовский сборник. Под ред. А. Н. Мельниченко. Горький: Изд-во ГТУ им. Н. И. Лобачевского, 1982.
38. Юминов Ю. Г. Внимание: Экология // Пчеловодство. 2000. № 4. С. 16-17.

Качество продуктов пчеловодства во многом зависит от состояния окружающей среды. К сожалению, пчеловоды-практики обычно не обращают внимания на значимость данной проблемы. Пасеки часто располагаются в населённых пунктах, вблизи промышленных предприятий и автомобильных дорог. Это негативно влияет на экологические параметры продуктов пчеловодства. Во многом "благодаря" этому, продукты пчёл из России в настоящее время не отвечают современным требованиям и практически не импортируются в другие страны. Наоборот, больше продуктов пчеловодства завозится к нам, причём часто эти продукты не отличаются высоким качеством. Это ещё более усложняет положение отечественного пчеловодства.

Проанализировав только малую часть научных публикаций, посвященных экологии среды в ареале обитания пчелиных семей, мы с вами, надеюсь, пришли к общему мнению об актуальности и целесообразности в работе пчеловода уделять внимание воздействию среды на территории медосбора. Для возрождения одной из важнейших отраслей сельского хозяйства необходимо в ближайшее время сделать уклон в сторону производства экологически безопасных продуктов пчеловодства. Это позволит сделать отечественные продукты пчёл более популярными у населения, повысит их рейтинг в других странах и увеличит рентабельность отрасли. Получение экологически безопасных продуктов пчеловодства – это шаг в

будущее. Уже сейчас во многих странах, в том числе и России, приоритетным качеством при оценке продуктов питания является их экологическое качество. С течением времени актуальность экологически безопасной продукции пчеловодства будет только возрастать».

Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Что такое апимониторинг?
2. Какие актуальные и перспективные методы апимониторинга вам известны?
3. Как определить показатель нормальной жизнедеятельности пчел по фосфатазной активности?

**АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЕМКОСТИ СРЕДЫ
МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ**

Научная публикация А.П. Коржа и В.Е. Кирюшина (электронный журнал ссылка: <http://beejournal.ru/biologiya-pchelinoj-semi/699-antropogennye-factory-v-formirovanii-emkosti-sredy-medonosnoj-pchely> «Пчеловодство» №3, 2013 г, опубликовано 20 декабря 2016 года), как нельзя лучше иллюстрирует, проблемы и актуальные аспекты воздействия антропогенных факторов в формировании емкости среды медоносной пчелы. Проанализируем ее и приведем свои примеры:

«Деятельность человека зачастую становится определяющей в распространении и процветании многих видов живых существ (по сути, она является основой их биологического прогресса). Особое место среди подобных форм занимают одомашненные животные, в большой степени утратившие способность к самостоятельному существованию в природной среде. Уникальный в этом плане вид – медоносная пчела. Она одомашнена человеком, но из-за особенностей своей биологии осталась во многом независимой от него.

Такое промежуточное состояние существенно усложняет проведение искусственного отбора и сохраняет высокую степень влияния естественных эволюционных факторов. Часто происходят непредвиденные изменения состояния пчелиных семей, что угрожает стабильности работы пчеловодческого хозяйства и повышает себестоимость продукции.

В связи с этим возникала необходимость проанализировать особенности взаимодействия участников системы «человек – медоносная пчела – среда обитания» и определить наиболее важные его механизмы. Несмотря на то, что человек – мутуалист медоносной пчелы, антропогенные факторы следует рассматривать отдельно, поскольку деятельность человека существенно выходит за рамки мутуалистических отношений.

Взаимодействие медоносной пчелы и человека привело к значительному расширению ареала данного вида. При этом границы сместились как на север – вплоть до зоны лесотундры и тундры, куда на медосбор ежегодно завозят пакеты (расселение популяции в зону риска для выживания, часто встречающееся у многих видов животных), так и на юг – в тропическую зону.

Экспансия пчелы связана с развитием сельского хозяйства, требующего опыления культур, в том числе в оранжереях, теплицах и т.д. Таким образом, на первый взгляд мы видим значительное расширение экологической ниши пчелы и увеличение емкости среды, поскольку переход к обитанию в агроценозах позволил на несколько порядков увеличить численность пчел по сравнению с «диким состоянием». В то же время это привело к некоторым негативным последствиям, свойственным и другим одомашненным видам, в частности к значительному повышению зависимости данного насекомого от человека.

Достаточно наглядно непосредственное и опосредованное взаимодействие человека с пчелой прослеживается через модификацию биотических и абиотических факторов в ее местообитании. Наиболее яркими примерами служат переход пчел на медосбор с сельскохозяйственных культур, зимовка в приспособленных помещениях и т.д.

Положительное действие человека на пчелу в основном укладывается в рамки мутуалистических отношений: подкормка, транспортировка на цветущие культуры, поддержание санитарного состояния местообитания пчел, профилактические и лечебные мероприятия и прочее. Выгода, получаемая при этом человеком, схожа с таковой от взаимодействия его с другими домашними животными и также вписывается в рамки мутуалистических отношений: продукты пчеловодства, повышение урожайности сельскохозяйственных культур за счет их опыления пчелами и т.д.

С другой стороны, биология пчел такова, что их зависимость от человека как симбионта относительна. В частности, большую часть года пчелы питаются самостоятельно; их содержание предусматривает необходимость свободного облета значительной территории. «Страшующее» же вмешательство человека, обеспечивающее нужный для выживания объем корма, оптимальное гнездовое пространство на каждый период жизнедеятельности семьи, своевременную замену маток и искусственно стимулированное обновление гнезда, способствует значительному повышению вероятности выживания семей.

Так, по данным И.В. Пилецкой и С.М. Жилы, в колодах и бортях Полесского заповедника в зимовке при минимальном вмешательстве человека выживает около 70% пчелиных семей, тогда как под его контролем обычна сохранность 90-100 % семей пчел. Однако пчелы в рамках своего естественного жизненного цикла достаточно легко могут переходить к полностью дикому состоянию, отпуская рои, заселяющие дупла и другие естественные полости. С другой стороны, достаточно обыденно явление прилета чужих роев, в том числе, возможно, и одичавших, в свободные ульи пасек.

Итак, медоносная пчела, сочетая в своей биологии черты «дикого» и «одомашненного» животного, в определенной степени пользуется преимуществами обоих состояний, легко переходя из одного в другое.

Теперь подробнее остановимся на негативных сторонах симбиоза пчелы и человека. В частности, взрывной характер повсеместного освоения новых

территорий этим насекомым – исконным обитателем зоны широколиственных лесов Старого Света – привел к тому, что ареал медоносной пчелы пересекался с ареалами других видов рода *Apis*. Появились новые инвазионные и инфекционные заболевания этих насекомых: варроатоз, тропилеллапсоз, «сухой», или азиатский, нозематоз. Кроме того, резко возросшая плотность семей на единицу площади и их концентрация на пасеках способствуют существенному росту скорости распространения последних и повышению степени поражения ими семей пчел.

Дополнительным ускорителем движения заразного начала служит и человек: перевозка пчел на значительные расстояния, обслуживание пчелиных семей, разборка гнезд, обмен расплодом между семьями, использование многоразового пчеловодного инвентаря, такого как стамески, рамки и медогонки, быстрый способ распространения болезней на обширных территориях и пасеке.

Таким образом, вместо постепенного внедрения новых болезней и паразитов в популяции медоносной пчелы, свойственного существованию «диких» видов, происходит практически молниеносное, не оставляющее времени на формирование отношений паразит – хозяин – развитие естественной резистентности. Все это представляет угрозу снижения емкости среды для медоносной пчелы.

Однако, активно вмешиваясь в ситуацию (борьба с болезнями и паразитами, компенсация периодических колебаний количества корма и т.д.), человек в данном случае служит и фактором поддержания емкости среды на определенном уровне. Фактически в качестве симбионта он выступает буферной и стабилизирующей частью системы «человек – пчела – среда обитания», компенсируя естественные колебания емкости среды, вызываемые абиотическими и биотическими факторами.

В то же время подобный способ стабилизации имеет и свои негативные стороны. Прежде всего, это касается подмены давления естественного отбора

на пчелу искусственным. Последний, в первую очередь, направлен на увеличение сбора меда пчелиными семьями и эффективность их опылительной деятельности, во вторую – на ослабление инстинкта роения и, в третью, на устойчивость семьи к изменениям абиотических и биотических факторов среды. В совокупности это приводит к тому, что снижается естественная резистентность насекомых к заболеваниям, их способность переносить неблагоприятные условия без помощи человека. Фактически, повышая ее зависимость от своего влияния, человек ослабляет тот комплекс свойств, который позволил медоносной пчеле самостоятельно освоить значительный ареал.

Негативное влияние на пчелу имеют и разнообразные формы загрязнения среды обитания, начиная с тяжелых металлов и пестицидов, которые накапливаются в меде и других продуктах пчеловодства, и заканчивая тепловым загрязнением. Правда, действуют они в основном опосредованно, приводя к деградации растительные сообщества, что не позволяет реально оценить значимость загрязнителей в конкретных условиях, и особенно их отдаленные последствия.

Отдельно следует выделить группу ксенобиотиков, поскольку в нее могут входить не только случайные вещества-загрязнители, но и специально применяемые препараты, в частности лекарства. Как правило, они также оказывают опосредованное негативное воздействие. В случае с лекарствами это выражается снижением иммунитета насекомых и такими нежелательными отдаленными последствиями, как селекция устойчивых к препаратам форм возбудителей и их экспансия.

Таким образом, антропогенное влияние имеет преимущественно модифицирующий характер. При этом основная масса факторов может вызывать значительное количество побочных эффектов, приводящих иногда к последствиям, противоположным ожидаемым.

Имеется точка зрения, что определенной, существующей независимо от исследователя системы факторов не бывает. Поэтому конструировать систему факторов следует, базируясь на принципе Либиха. Признавая правоту подобных взглядов, надо указать на определенную субъективность любого исследования. В частности, нельзя забывать, что даже в одних и тех же условиях может происходить смена лимитирующего фактора за очень короткое время. В данном случае более убедительным выглядит представление В.И. Вернадского о том, что среда обитания любого организма изменяется постоянно.

Опираясь на идеи о решающем значении мутуалистических отношений для развития видов, следует еще раз подчеркнуть, что в определении емкости среды для медоносной пчелы в любых условиях решающим оказывается воздействие человека.

То есть, несмотря на достаточно легкий процесс «дичания» пчел даже за пределами первоначального ареала, современная емкость среды этого вида во многом формируется именно благодаря деятельности человека.

По представлениям А.М. Уголева, в симбиозе макро- и микроорганизм представляют собой единую систему более высокого иерархического уровня, чем каждый из них в отдельности. При этом макроорганизмы по отношению к микроорганизмам выполняют функцию доминанты и регулятора всей системы.

По всей видимости, и взаимоотношения человека и пчелы приобретают подобную форму симбиотического взаимодействия. Человек также выступает доминантой и регулятором всей системы в целом: он решает даже вопросы роения пчелиных семей.

Основное, на что направлены его усилия – повышение силы семей и эффективности самоподдержания гомеостаза среды I порядка. Однако последствия подобного влияния нередко оказываются прямо противоположными ожидаемым. В частности, именно в этом случае становится

возможной панзоотия варроатоза, а также некоторые другие нежелательные последствия (типа осеннего слета пчел).

Современная емкость среды медоносной пчелы оказывается искусственно созданной человеком – она значительно превышает первоначальную естественную. При этом пчела потеряла самостоятельность как элемент естественных экосистем – многие жизненные процессы осуществляются при непосредственном или косвенном участии человека. Указанное состояние оказывается опасным именно из-за нестабильности искусственно созданной емкости среды, значительно превышающей естественную «точку насыщения» плотности популяции данного насекомого, и возможностей ее резких колебаний с приобретением взрывного характера динамики численности». Авторы использовали следующие публикации, которые и я рекомендую проанализировать: Филатов Д. В. Эколого-физиологические особенности пищевого поведения пчел при действии абиотических и антропогенных факторов среды: автореф. дис. ... канд. биол. наук – Н. Новгород, 2012; Горбань А.Н., Смирнова Е.В., Чеусова Е.П. Групповой стресс: динамика корреляций при адаптации и организация систем экологических факторов / Рукопись депонирована в ВИНТИ 17.07.97, № 2434В97; Савинов А.Б. Аутоценоз и демоценоз – экологические категории организменного и популяционного уровней в свете симбиогенеза и системного подхода // Экология. – 2011. – № 3.

Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Какие действия необходимо принимать в срочном порядке для спасения пчел, если на них оказано кратковременное техногенное воздействие среды (химическое, физическое)?
2. Перечислите экологические проблемы пчеловодства и возможные пути их решения.
3. Приведите инновационные методы улучшения медоносной бызы решением экологических проблем на территории медосбора.

4. Определите проблемы, связанные с радиоактивным загрязнением сотов, возможен ли такой вариант токсического воздействия на продукты пчеловодства в настоящее время?
5. Приведите методы получения экологически чистой продукции пчеловодства
6. Как проходит миграция тяжелых металлов в продуктах пчеловодства?
7. Экотоксикологическая характеристика пестицидов – загрязнителей окружающей среды на пасеках.
8. Опишите методы гидрохимического анализа токсичных элементов, поступающих в продукты пчеловодства.
9. Приведите инновационные и классические методы получения высококачественного и экологически чистого меда.
10. Радиация и пчелы – в чем опасность такого соседства?
11. В чем заключается концепция экологического апимониторинга?
12. Как происходит аккумуляция тяжелых металлов в теле пчел?
13. ^{137}Cs на фоновых территориях – в чем опасность такого соседства для медоносов и продукции пчеловодства?
14. Тяжелые металлы на фоновых территориях – в чем опасность такого соседства для медоносов и продукции пчеловодства?

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

Тезисы составлены по материалам электронного журнала

(ссылка:<http://ylejbees.com/index.php/nachinayushchemu-pchelovodu/1582-tekhnologiya-soderzhaniya-pchelinykh-semej-pri-poluchenii-ekologicheskii-bezopasnoj-produktsii-pchelovodstva>).

Наибольшее влияние на содержание тяжёлых металлов в мёде оказывают уровень загрязнения ими почвы и близость промышленных производств и интенсивно используемых автомобильных дорог. Флористический состав медоносной растительности пасек также оказывает существенное влияние на

концентрацию тяжёлых металлов в мёде. Прослеживается возрастание концентрации тяжёлых металлов в медоносных растениях в фазу цветения от весны до осени.

Ситуация по содержанию радионуклидов в мёде, производимом в РФ, сравнительно благополучная. Наименее загрязнён радионуклидами мёд с весенних медоносов. Относительно высокое содержание цезия-137 возможно в мёде, полученном с малины обыкновенной и кипрея узколистного. Повышенное содержание стронция-90 вероятно в мёде, собранном пчёлами с бобовых растений.

Концентрация тяжёлых металлов в тёмных сотах значительно выше, чем в светлых. Это доказывает необходимость частого обновления сотов в гнезде пчёл. Однако содержание тяжёлых металлов в сотах незначительно влияет на содержание их в мёде.

Возраст сотов не оказывает существенного влияния на концентрацию в них радионуклидов. Содержание радионуклидов в мёде прямо пропорционально концентрации их в сотах. Для получения экологически безопасного мёда при размещении пасек необходимо учитывать уровень загрязнения окружающей среды радионуклидами.

Медоносные условия на обширной территории РФ разнообразны. Наиболее значительное наличие нектара в природе отмечается в весеннее время во время цветения растений семейства ивовые и одуванчика лекарственного. Основными медоносами в раннелетний период, в июне, являются ползучий и гибридный клевера в местностях с преобладанием лугов, и малина обыкновенная и кипрей узколистный в преимущественно лесных районах.

Главными нюансами технологии содержания пчёл для получения экологически безопасной продукции пчеловодства являются круглогодичное содержание только сильных пчелиных семей в ульях с магазинными надставками, полное исключение роения пчёл, акцент на получение мёда с весенних медоносных растений, частое применение кочёвок, отказ от

применения ветеринарных средств химического синтеза при борьбе с болезнями пчёл.

Разработанная технология позволяет не только улучшить экологическое качество, но увеличить валовые и товарные сборы продукции пчеловодства. При круглогодичном содержании сильных семей по описанной Технологии, сбор весеннего мёда возрастает на 10-20 кг, а общий медосбор за сезон увеличивается на 40-60 %.

Практические рекомендации

1. Для улучшения экологического качества продуктов пчеловодства необходимо включение в технологию содержания пчёл приёмов, способствующих меньшему содержанию поллютантов в данных продуктах.

2. Рекомендуется применение технологии содержания пчёл, направленной на производство экологически безопасной продукции пчеловодства, как способствующей увеличению сборов и улучшению качества продукции.

Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Какие методы определения поллютантов в среде обитания пчел вам известны?
2. Какие общие правила работы с аппаратурой, используемой для определения условий среды на территории медосбора, вам известны?
3. Как используется фотоэлектроколориметр для определения нитратов, нитритов, фосфатов и ионов аммония?

Раздел 3. БОЛЕЗНИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ

ИНФЕКЦИЯ И ИММУНИТЕТ

Инфекция (лат. *infectio* – заражаю) – состояние зараженности, обусловленное взаимодействием животного организма и патогенного микроба. Размножение внедрившихся в организм патогенных микробов вызывает

комплекс патологических и защитно-приспособительных реакций, являющихся ответом на специфическое патогенное действие микроба. Реакции выражаются в биохимических, морфологических и функциональных изменениях, в иммунологическом ответе и направлены на сохранение постоянства внутренней среды организма (гомеостаза). Состояние инфекции, как всякого биологического процесса, динамично. Динамику реакций взаимодействия между микро- и макроорганизмами называют инфекционным процессом. С одной стороны, инфекционный процесс включает внедрение, размножение и распространение возбудителя болезни в организме, его патогенное действие, а с другой – реакцию организма на это действие. Ответные реакции организма, в свою очередь, делят условно на две группы (фазы): инфекционно-патологическую и защитно-иммунологическую.

По характеру взаимодействия возбудителя болезни и животного организма выделяют три формы инфекции. Первая и наиболее яркая форма инфекции – инфекционная болезнь. Она характеризуется внешними признаками нарушения нормальной жизнедеятельности организма, функциональными расстройствами и морфологическими повреждениями тканей. Инфекционную болезнь, проявляющуюся определенными клиническими признаками, относят к явной инфекции. Нередко инфекционная болезнь клинически не проявляется или проявляется малозаметно, и инфекция остается скрытой (бессимптомной, латентной, инаппарантной). Однако в таких случаях с помощью бактериологического и иммунологического исследований удастся выявить наличие инфекционного процесса, свойственного этой форме инфекции – болезни. Ко второй форме инфекции относят микробоносительство, не связанное с предшествующим переболеванием животного. В таких случаях наличие возбудителя инфекции в органах и тканях клинически здорового животного не приводит к патологическому состоянию и не сопровождается иммунологической перестройкой организма. При микробоносительстве сложившееся равновесие между микро-и

макроорганизмом поддерживается естественными факторами резистентности. Эту форму инфекции устанавливают только посредством микробиологического исследования. Микробоносительство довольно часто регистрируют при многих болезнях среди здоровых животных как восприимчивого, так и не восприимчивого вида (возбудители рожи свиней, пастереллеза, клостридиозов, микоплазмоза, злокачественной катаральной горячки и т. д.). В природе существуют и другие виды микробоносительства (например, реконвалесцентами и переболевшими животными), и их необходимо дифференцировать от самостоятельной формы инфекции – микробоносительства здоровыми животными. К третьей форме инфекции относят иммунизирующую субинфекцию, при которой попавшие в организм животного микробы вызывают лишь специфическую перестройку и иммунитет, но сами возбудители при этом погибают. В организме не происходит функциональных расстройств, он не становится источником возбудителя инфекции.

Состояние невосприимчивости к возбудителю инфекционных болезней обозначают термином «иммунитет» (лат. *immunitas* – освобождение). В зависимости от происхождения различают наследственный (врожденный, видовой, естественный) и приобретенный иммунитеты, а по направленности действия (механизму) – антибактериальный, антитоксический и противовирусный.

Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Понятие об инфекции и пути проникновения ее в организм пчелы.
2. Пути распространения инфекции на пасеке.

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ ПЧЕЛ

Американский гнилец - (злокачественный гнилец, печатный гнилец) - инфекционная болезнь пчелиных семей, вызывающая их ослабление и гибель в результате гниения пчелиных личинок в возрасте окукливания. Возбудитель *Bacillus larvae*. Эпизоотологические данные: болезнь распространена

повсеместно где имеются медоносные пчелы. Патогенез: споры попадают в организм личинки тогда, когда пчелы начинают добавлять к личиночному мед. Клинические признаки: инкубационный период 3-7 дней. Поражаются в основном печатный расплод, погибшие личинки опускаются на нижнюю стенку ячейки. Крышечки над погибшими личинками темнеют, западают и продырявливаются. Погибшие личинки приобретают характерный запах столярного клея. Личинки высыхают и крепко прилипают к нижней стенке ячейки. Большая пчелиная семья погибает в конце лета, зимой или ранней весной. Диагноз: обращают внимание на запах столярного клея, перфорацию крышечек. В лабораторию отправляют пораженный расплод, вырезают кусочки сот 10x15 см. пишут сопроводительное письмо и указывают характер поражения. Дифференциальный диагноз: необходимо исключить парагнилец, европейский гнилец, порошковидный, мешотчатый и застуженный расплод, а также варрооз и тропилеласоз. Профилактика: необходимо содержать сильные и здоровые пчелиные семьи. Строго выполнять ветеринарно-санитарные мероприятия. Лечение: в лаборатории определяют чувствительность к антибиотикам и сульфаниламидным препаратам. Препараты дают с сахарным сиропом.

Парагнилец пчел.

Европейский гнилец - (доброкачественный гнилец, гнилец открытого расплода, кислый гнилец). Инфекционная болезнь пчелиных семей, сопровождающаяся гибелью расплода в возрасте 4 дней, а иногда и старше, которые вызываются м.о. *Str. pluton*, *Bac. alvei*, *Str. apis*, *Bac. orpheus*. Эпизоотологические данные: болезнь встречается на всех континентах и в различных климатических зонах, где имеются медоносные пчелы, но в местах с умеренным климатом встречается чаще, чем с теплым. Источник болезни - больные пчелиные семьи. Возбудитель заболевания на здоровые пасеки может заноситься с матками, пчелопакетами и пчелиными семьями, приобретенными в неблагополучной местности. Внутри пчелиной семьи возбудитель болезни распространяется пчелами кормилицами при кормлении личинок. Патогенез: в

течение первых 3 дней жизни личинки не заражаются. Затем пчелы добавляют к молочку мед, пергу, и возбудитель проникает в эпителиальные клетки средней кишки, где он размножается, а затем проникает в гемолимфу, распространяется по другим органам и тканям, вызывая септицемию. Клинические признаки: возбудитель болезни чаще поражает, открытый расплод в весеннее время. Инкубационный период колеблется от 1,5 до 3 сут. Болезнь может протекать скрыто и с явными признаками. При заболевании личинки вытягиваются вдоль или поперек ячеек, тело их теряет округлую форму, блеск, становится дряблой консистенции, серо-белого или желтого цвета. Активные предсмертные движения вызывают разнообразные положения погибших личинок в ячейке. В одних случаях они располагаются ближе к дну ячейки, в других - посредине или у края ячейки. Со временем трупы личинок приобретают бурую или темно-бурую окраску. Сразу после гибели личинки из открытых ячеек легко удаляются. Через несколько дней кутикула их становится мягкой, легко рвется и личинку целиком из ячейки удалить невозможно. После высыхания трупы личинок сравнительно легко извлекаются из ячеек. Запах недавно погибших личинок практически отсутствует, а затем появляется запах кислых фруктов. При развитии в трупах личинок *Vac. alvei* возникает запах гниющего мяса. Диагноз: ставят на основании характерных ярко выраженных признаков болезни. При европейском гнильце чаще поражаются молодые личинки, которые лежат на дне ячейки в виде кольца. О наличии болезни судят по имеющемуся пестрому расплоду. Больных и погибших личинок, подвергшихся видимым изменениям, легко обнаружить среди ячеек со здоровым расплодом. Осложняется постановка диагноза при одновременном поражении открытого и печатного расплодов. В этом случае возможно наличие в данной семье смешанной инфекции или одновременное поражение европейским, американским гнильцами и мешотчатым расплодом. Дифференциальный диагноз: исключают американский гнилец и мешотчатый расплод. Профилактика: необходимо содержать сильные и здоровые пчелиные

семья. Строго выполнять ветеринарно-санитарные мероприятия. Лечение: применяют те же антибиотики и сульфаниламидные препараты, которые рекомендуются для лечения американского гнильца с сахарным сиропом. При наличии клинических признаков и положительных результатов лабораторного исследования с лечебной целью применяют четырехкратно инактивированную вакцину с сахарным сиропом.

Сальмонеллез (паратиф) – инфекционная болезнь пчелиных семей, сопровождающаяся гибелью взрослых пчел. Возбудители – *Salmonella muenchingeri*, *Sal. pullorum*, *Sal. gallinarum* и др. Для установления вида микроорганизма используют специфические агглютинирующие сыворотки. Сальмонеллы отличаются устойчивостью во внешней среде. Они месяцами сохраняются в воде и почве. Для дезинфекции используют в основном 3-4%-ный горячий раствор гидроксида натрия и 2%-ный раствор формальдегида. Эпизоотологические данные. Болезнь встречается на пасеках многих стран. Как правило, болезнь отмечают на пасеках, размещенных вблизи животноводческих помещений, сточных вод ферм, мест стоянок скота. Источник инфекции – больные животные и бактерионосители. Кроме разных видов животных часто бактерионосителями могут быть и сами пчелы. Болезнь появляется при отсутствии на пасеках поилок с доброкачественной водой, нарушении ветеринарно-санитарных правил содержания пчелиных семей. Патогенез. Возбудитель, попадая в организм пчел с водой и инфицированным кормом, размножается в пищеварительной системе. В дальнейшем происходят разрушение перитрофической мембраны и проникновение микроорганизмов в гемолимфу, мышцы и другие органы. В результате их дальнейшего размножения отмечают интоксикацию организма пчел и их гибель. Болезнь возникает на пасеках в конце зимы и весной при нарушении условий содержания и кормления пчелиных семей. У больных пчел увеличено брюшко, вначале они возбуждены, а затем наступает угнетение. Вследствие нарушений в пищеварительной системе отмечают диарею. Экскременты желто-бурого цвета,

клейкие, зловонные. Очистительный облет проходит вяло, пчелиные семьи сильно слабеют, плохо развиваются, а иногда и погибают. Диагноз. При постановке диагноза на сальмонеллез необходимо учитывать эпизоотологические данные и клинические признаки болезни. Окончательный диагноз ставят в ветеринарных лабораториях по результатам бактериологических исследований гемолимфы и содержимого кишечника. После выделения чистой культуры проводят биопробу на пчелах и белых мышках. Для предупреждения появления болезни на пасеках недопустимо размещать их вблизи животноводческих, птицеводческих и звероводческих помещений. Необходимо соблюдать ветеринарно-санитарные правила содержания пчелиных семей, а также обеспечивать пчел доброкачественными водой и кормом. Меры борьбы и лечение такие же, как при гафниозе.

Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Этиология американского, европейского гнильца пчел, парагнильца, сальмонеллеза.
2. Эпизоотологические данные американского, европейского гнильца пчел, парагнильца, сальмонеллеза.
3. Патогенез американского, европейского гнильца пчел, парагнильца, сальмонеллеза.
4. Клинические признаки при американском, европейском гнильце пчел, парагнильце, сальмонеллезе.
5. Диагностика американского, европейского гнильца пчел, парагнильца, сальмонеллеза.
6. Мероприятия по профилактике и борьбе при инфекционных болезнях пчел.

ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ ПЧЕЛ

Варрооз – тяжело протекающее заболевание личинок, куколок и взрослых Пчел. Возбудитель гамазовый клещ *Varroa jacobsoni*. Эпизоотологические данные: источник заражения инвазии больные пчелиные семьи. Клещ

распространяется блуждающими пчелами, пчелами-воровками, трутнями, при подсиливании семей зараженным расплодом, с роями, при кочевках пасек, купле и продаже пчел и маток. Основное место сосредоточения клеща в активный период - печатный расплод и внутриульевые пчелы. Трутневый расплод поражается в 7-15 раз больше, чем расплод рабочих пчел. Патогенез: в результате болезни пчелы ослабевают, потомство рождается маложизнеспособное, тело пчелы перегружается паразитом, снижается устойчивость к заражению различными возбудителями. Клинические признаки: наличие клеща на личинках, взрослых пчелах и на сотах. Снижается работоспособность пчел. Молодые пчелы недоразвиты. Диагноз: комплексно. Профилактика: возможна на изолированных территориях при отсутствии завоза пораженных пчел. Лечение: применяют фольбекс, фольбекс ВА, бипин, варроатин.

Браулез – болезнь маток и рабочих пчел, вызываемая паразитированием браул. Возбудители – слепая браула *Braula coeca*, браула шмитца – *B. smitzi*, восточная браула – *B. orientalis*. Эпизоотологические данные: источник возбудителя являются пораженные браулами пчелы. Из семьи в семью они передаются при посадке инвазированных маток, перестановке сотов с расплодом и кормом, перелете трутней и пчел, размещении на пасеке роев неизвестного происхождения. Патогенез: Браулы перегружают тело маток и рабочих пчел, ослабляют их из-за недостатка питания. Клинические признаки: Пораженные пчелы беспокойные, стремятся удалить со своего тела паразита. При сильном поражении весной семьи слабо развиваются, пчелы-кормилицы из-за недостатка корма воспитывают меньше расплода, матки сокращают или прекращают яйцекладку. Сокращается способность пчел к полёту и соответственно этому медосбор снижается. Диагноз: Ставят на основании обнаружения браул на теле маток и пчел. Для подтверждения диагноза обнаруженных браул высылают в ветеринарную лабораторию. Профилактика:

предотвращают занос браул с неблагополучных пасек. Лечение: применяют фенотиазин, фольбекс. Опавших браул собирают и сжигают.

Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Этиология варрооза, браулеза.
2. Эпизоотологические данные варрооза, браулеза.
3. Патогенез варрооза, браулеза.
4. Клинические признаки при варроозе, браулезе.
5. Диагностика варрооза, браулеза.
6. Мероприятия по профилактике и борьбе при инвазионных болезнях пчел.

НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ ПЧЕЛ

Пыльцевой токсикоз – это болезнь пчел-кормилиц, которая вызывается пылью ядовитых растений. Причины болезни: Пчелы-сборщицы приносят пыльцу ядовитых растений (багульника болотного и др.), содержащую алкалоиды, глюкозиды, сапонины, эфирные масла, ядовитые для пчел. Пчелы излишне возбуждены, ползают возле улья, падают на землю и погибают. Брюшко их увеличено из-за переполнения кишечника пылью ядовитых растений. Диагноз: Его ставят на основании клинических признаков, патологических изменений в гемолимфе (увеличивается количество взрослых клеток и уменьшается число молодых), исследования средней и прямой кишок. Для профилактики фитотоксикозов необходимо вокруг пасеки высевать ценные медоносы, ставить к ульям пыльцеуловители. Пчелиные семьи рекомендуется заранее обеспечивать 30%-ным сахарным сиропом и водой.

Падевый токсикоз - болезнь взрослых пчел, возникающая при поедании падевого меда во время зимовки и сопровождающаяся расстройством пищеварения. Причины болезни: Кристаллизация зимних кормовых запасов вследствие высокого содержания в падевом меде мелезитозы. Признаки и течение болезни: Отмечается беспокойство пчел, около летков и на дне улья

много погибших пчел, соты и стенки улья ополонены, чувствуется неприятный гнилостный запах, у пчел увеличено брюшко. Диагноз: Ставят диагноз на основании эпизоотологических данных, результатов вскрытия пчел и лабораторного исследования меда из сотов на наличие пади. Профилактика и лечение: Не допускают попадания пади в зимние корма пчел, организуют посевы медоносов с учетом сроков их цветения. Перед зимовкой пчел мед исследуют на падь, заменяют недоброкачественный мед на качественный, часть кормов, особенно в лесной зоне, обязательно заменяют на 60%-ный сахарный сироп, не допуская позднеосенних подкормок.

Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Этиология пыльцевого и падевого токсикоза.
2. Эпизоотологические данные пыльцевого и падевого токсикоза.
3. Патогенез пыльцевого и падевого токсикоза.
4. Клинические признаки при пыльцевом и падевом токсикозе.
5. Диагностика пыльцевого и падевого токсикоза.
6. Мероприятия по профилактике и борьбе при незаразных болезнях пчел.

ВРЕДИТЕЛИ ПЧЕЛ

Большая восковая моль – это ночные бабочки, гусеницы которых питаются воском. Бабочка имеет длину 20 мм, ширина размаха крыльев 30-35 мм. За время своей жизни (26дней) самка откладывает 1500-2000 яиц. Выйдя из яйца на поверхность сота, гусеница переходит на боковую стенку ячейки и просверлив в ней ход, уже на 4-тые сутки достигает средостенья сота, там гусеница делает выходы с обеих сторон. Чтобы пчелы не попали в сделанный ею тоннель, гусеница затягивает его паутинообразной пряжей. По мере роста гусеницы тоннель увеличивается в диаметре, а пряжа, прикрывающая вход, становится прочнее и больше. В тоннеле гусеница делает боковые ответвления, через которые гусеницы выставляют свой задний конец тела наружу и выбрасывают образующиеся в процессе жизнедеятельности

испражнения. У молодых гусениц испражнения порохообразные, у взрослых имеют вид крупных шариков. Испражнения лежат в пряже ходов и в соре на дне улья. Со временем гусеница перестает питаться и, забившись в места, где ее не могут достать пчелы (щель, шов или угол улья), прядет плотный кокон, где окукливается. Кокон часто располагаются плотно друг к другу. Первоначально куколка имеет белый цвет, потом темнеет (на четвертый день она имеет светло-бурый цвет, а при выходе – темно-бурую окраску). Срок развития куколки около 14 дней, за это время самка имеет длину 16мм, а самец-14мм. Восковая моль способна дать 2-4поколения. Если у пчеловода на пасеке имеется большое количество запасов восковой суши, то моль может быстро уничтожить данные запасы. Меры борьбы. Борьбу с большой восковой молью необходимо проводить как на пасеках, так и на складах хранения сотов и воскового сырья.

На пасеке пчеловод должен регулярно осматривать пчелиные семьи с одновременным вылавливанием и уничтожением гусениц, проводить чистку доньев, ульев, верхних брусков рамок. Изгнание гусениц из сотов, вынутых из улья, проводится путем легкого постукивания по рамке. Пчеловод вскрывает острым ножом ходы, чтобы потом пчелы очистили и заново отстроили разрушенные ячейки. При сильном поражении соты удаляются из улья и сокращаются гнезда. Пчелиные семьи обеспечиваются достаточным запасом корма и хорошо утепляются. Все поступающие на склад для хранения соты тщательно осматриваются, сильно пораженные соты, непригодные для дальнейшего использования, а также имеющееся восковое сырье перетапливается. Профилактика. Пчеловод должен создать на пасеке наиболее благоприятные условия для пчел, чтобы пчелы сами могли хорошо защищать улей от данного паразита. Для этого на пасеке должны быть сильные пчелиные семьи, со сжатым обновляемым гнездом, покрытым пчелами, обильное кормление, нормальное утепление, поддержание в ульях чистоты.

Малая восковая моль имеет меньшие размеры, у самки размах крыльев достигает 23 мм, самец 18 мм. Яйца такие же, как у большой восковой моли. Гусеницы малой восковой моли более подвижны, с резкими движениями, при прикосновении замирают. В отличие от большой восковой моли гусеницы делают свои ходы не по средостенью, а с какой-либо одной стороны и гораздо чаще повреждают пчелиные куколки. Поврежденные восковой молью молодые куколки пчел сдвигаются от дна ячейки в ее просвет, в результате чего пчелы строят крышечку над ней не полностью, а только с краев, захватывая наполовину радиус ячейки, оставляя при этом середину открытой. Края незаконченной крышечки утолщены и отогнуты в противоположную от середины сторону. Ячейки с таким расплодом чаще располагаются в одну линию (трубчатый расплод). Пчелиные куколки, находящиеся в таких ячейках, успевают полностью закончить метаморфоз, но их глаза приобретают синий цвет. Обычно погибают. У таких куколок отмечается повреждение крыльев, ножек, брюшко покрывается пряжей и испражнениями моли. При извлечении погибших куколок у основания ячейки – ходы и личинки моли первых возрастов. Меры борьбы и профилактики такие же, как при большой моли.

Вопросы для самопроверки:

1. Клинические признаки при поражении восковой молью.
2. Мероприятия по профилактике большой и малой восковой моли.
3. Мероприятия по борьбе с большой и малой восковой молью.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

- Основная литература:

1. Пчеловодство : учебник / Р. Б. Козин, Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, В. М. Масленникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1041-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210470>
2. Кривцов, Н. И. Пчеловодство / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 388 с. — ISBN 978-5-507-45268-2. — Текст :

- электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263048>
3. Красочко, П. А. Технология продуктов пчеловодства и их применение : учебник для вузов / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия ; под редакцией П. А. Красочко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 660 с. — ISBN 978-5-8114-8533-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208493>
4. Козин, Р. Б. Биология медоносной пчелы : учебное пособие / Р. Б. Козин, В. И. Лебедев, Н. В. Иренкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0716-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210182>
5. *Лебедев, В. И.* Биология медоносной пчелы и пчелиной семьи : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11062-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495366>
6. Харченко, Н. Н. Пчеловодство : учебник / Н.Н. Харченко, В.Е. Рындин. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 383 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010266-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1838260>

- Дополнительная литература:

1. Комлацкий, Василий Иванович.

Пчеловодство : учебник для вузов по биологич. спец. / Комлацкий, Василий Иванович, Логинов, Сергей Витальевич, Комлацкий, Григорий Васильевич. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 412 с. - ISBN 978-5-222-20428-3 : 332-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

2. Пчеловодство : учебник для студентов вузов по спец. "Зоотехния" и "Ветеринария" / Кривцов, Николай Иванович, Козин, Роберт Борисович, Лебедев, Вячеслав Иванович, Масленникова, Валерия Ивановна. - СПб. : Лань, 2010. - 448 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1041-5 : 592-10. - Текст (визуальный) : непосредственный.

3. Черевко, Юрий Антонович.

Пчеловодство : учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. "Зоотехния" / Черевко, Юрий Антонович, Бойценюк, Леонид Иосифович, Верещака, Ирина Юрьевна. - М. : Колос С, 2008. - 384 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш.учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0502-3 : 736-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

4. Кривцов, Н. И. Пчеловодство : учебник / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-5293-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139266> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Гущина, В. А. Пчеловодство : методические указания / В. А. Гущина, Н. И. Остробородова. — 2-е. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131069> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Пчеловодство : учебное пособие / составитель Н. С. Баранова. — пос. Караваево : КГСХА, 2018. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

- URL: <https://e.lanbook.com/book/133649> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. *Лебедев, В. И.* Биология медоносной пчелы : учебник и практикум для вузов / В. И. Лебедев, Н. Г. Биляш. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10630-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/456627> (дата обращения: 29.09.2020).
8. *Туников, Г. М.* Пчела и человек / Г. М. Туников, В. И. Лебедев, Н. И. Кривцов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 173 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-11442-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456629> (дата обращения: 29.09.2020).
9. *Кривцов, Н. И.* Пчеловодство: разведение и содержание пчелиных семей : учебник и практикум для вузов / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10821-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456630> (дата обращения: 29.09.2020)
10. *Кривцов, Н. И.* Технологии содержания пчелиных семей : учебник для среднего профессионального образования / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11040-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/456651> (дата обращения: 29.09.2020).
11. Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность : учебник / Е. Б. Ивашевская, О. А. Рязанова, В. И. Лебедев, В. М. Позняковский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-5000-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130480> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
12. Кашковский, В. Г. Организация труда в пчеловодстве : учеб. пособие / В. Г. Кашковский. - Новосибир. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 102 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515953> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.
13. Харченко, Н. Н. Пчеловодство: Учебник/Н.Н.Харченко, В.Е.Рындин, 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 383 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010266-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/479810> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.
14. Румянцев, Н. В. Экологическое право России [Текст] / Н. В. Румянцев. — М.: ЮНИТИ-ДАНа, Закон и право, 2015. — 431 с.
15. Экологическая экспертиза [Текст] : Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Г. В. Уливанова. — Рязань, ИРИЦ, 2015. — 41 с.
16. Нефедова, С. А. Основы экологической экспертизы [Электронный ресурс] Методические указания к лабораторным занятиям / С. А. Нефедова, Г. В. Уливанова. — Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. ЭБС РГАТУ. — Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>
17. Еськов, Е.К. Этология медоносной пчелы [Текст] /Е.К. Еськов. — М.: Колос, 1992. — 336 с.
18. Еськов, Е.К. Экология медоносной пчелы[Текст] /Е.К.Еськов. — Рязань.: Русское слово, 1995. — 397 с. Поль Ф. Азбука пчеловодства: пер.с нем./М.: АСТ : Астрель, 2008. — 128 с.

19. Бурмистров, А.Н. Рациональное размещение пчеловодства с учетом медоносных ресурсов и потребности в пчелах для опыления сельскохозяйственных культур по регионам России [Текст]/А.Н. Бурмистров. Рыбное.-2003. – 26 с.
20. Бурмистров, А.Н., Никитин В.А. Медоносные растения и их пыльца [Текст] /А.Н. Бурмистров. -М.:Росагропромиздат, 1990. - 190 с.
21. Новиков, В.С., Губанов И.А. Популярный атлас определитель. Дикорастущие растения [Текст] /В.С. Новиков. - М.: Дрофо. 2002 - 416 с.: ил.
22. Пономарева, Е.Г., Детерлеева Н.Б. Медоносные ресурсы и опыление сельскохозяйственных растений [Текст] /Е.Г. Пономарева. - М.: Агропромиздат. 1986. - 224 с.
23. Черников В.А., Алексахан Р.М., Голубев А.В. и др. Агроэкология [Текст] /В.А. Черников. - М.: Колос. 2000. - 536 с.
24. Энциклопедия пчеловодства. [Текст] Учебное пособие для пчеловодов. Москва-Санкт-Петербург. «Диля» - 2002. – 496
25. Козин, Р.Б. Практикум по пчеловодству [Текст] / Р.Б. Козин, В.И. Лебедев, Н.В. Иренкова: Уч. пособие. 2-е изд. – СПб,: Издательство «Лань», 2005. – 224с.
26. Пчеловодство [Электронный ресурс] : учеб. /Р. Б. Козин и др. – СПб. : Лань, 2010. – 448 с. — ЭБС «Лань».
27. Пчеловодство: [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, Г. В. Комлацкий. – Ростов н/Д. : Феникс, 2013. – ЭБС «БиблиоРоссика».
28. Кривцов, Н.И. Пчеловодство. [Текст] /Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев, Г.М. Туников - М: Колос, 2007.-400с.
29. Кривцов, Н.И. Получение и использование продуктов пчеловодства [Текст] / Н.И. Кривцов, В.И.Лебедев.- М.: Нива России.- 1993.- 285 с.
30. Туников Г.М., Научно обоснованная технология безотходной зимовки пчелиных семей [Текст] / Г.М. Туников, В.И. Лебедев, А.И. Торопцев.- Рязань, 1996.- 68 с.
31. Алексеенко, Ф.М. Справочник по болезням и вредителям пчел [Текст] / Ф.М. Алексеенко, В.А. Ревенок, М.А. Чепурко. – К.: Урожай, 1991 г. – 240 с.
32. Асонов, Н.Р. Микробиология [Текст] /Н.Р. Асонов. – М.: Колос, 1980. – 312 с.
33. Буренин, Н.Л., Котова В.К. Справочник по пчеловодству [Текст] /Л.Н. Буренин. – М.: Колос, 1984. – 368 с.
34. Ветеринарная микробиология [Текст] /П.Е. Емельяненко, Г.В. Дунаев, Д.Г. Кудлай и др.. – М.: Колос, 1982. – 304 с.
35. Гапонова, В.С., Гробов О.Ф. Клещевые болезни пчел [Текст] / В.С. Гапонов. – М.: Россельхозиздат, 1978. – 91 с.
36. Гробов, О.Ф. Клещи: паразиты пчел и вредители их продукции[Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 94 с.
37. Гробов, О.Ф., Лихотин А.К. Болезни и вредители пчел [Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
38. Гробов, О.Ф., Лихотин А.К. Болезни и вредители пчел [Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: «Мир», 2003. – 288 с.
39. Гробов, О.Ф., Смирнов А.М., Попов Е.Т. Болезни и вредители медоносных пчел: Справочник [Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 335 с.
40. Коляков, Я.Е. Ветеринарная микробиология [Текст] /Я.Е. Коляков. – М.: Колос, 1965.– 432 с.
41. Мишустин, Е.Н., Емцев Е.Т. Микробиология [Текст] /Е.Н. Мишустин. – М.: Колос, 1978. – 351 с.
42. Полтев, В.И., Нешатаева Е.В. Болезни и вредители пчел: (с основами микробиологии) [Текст] В.И. Полтев. – М.: Колос, 1984. – 175 с.
43. Асафова, Н.Н., Орлов Б.И., Козин Р.Б. Физиологически активные продукты пчелиной семьи [Текст] /Н.Н. Асафова. – Нижний Новгород: Перспектива, 2001. – 360 с.

44. Буренин, Н.Л., Котова Г.Н. Справочник по пчеловодству [Текст] /Н.Л.Буренин. - М.: Колос, 1994. – С.384-453.
45. Вахонина,Т.В. Пчелиная аптека [Текст] /Т.В Вахонина. - С-П.: Лениздат, 1992. – 190 с.
46. Заикина, В.И. Экспертиза меда и способы обнаружения его фальсификации [Текст] /В.И. Заикина. – М.: Дашков и К°, 1999. – 127 с.
47. Кирьянов, Ю.Н., Русакова Т.М. Технология производства и стандартизация продуктов пчеловодства [Текст] /Ю.Н.Кирьянов. - М.: Колос, 1998. – 160 с.
48. Кривцов, Н.И., Лебедев В.И. Получение и использование продуктов пчеловодства [Текст] /Н.И. Кривцов. - М.: Нива России, 1993. – 285 с.
49. Крылов, В.Н. Пчелиный яд [Текст] /В.Н. Крылов. - Н-Новгород, 1998. – 222 с.
50. Крылов, В.Н., Сокольский С.С. Маточное молочко [Текст] /В.Н. Крылов. - Краснодар, 2000. – 216 с.
39. Нуждин, А.С. и др. Учебник пчеловода [Текст] /А.С. Нуждин. - М.: Колос, 1984. – С.325-368.
51. Рачков, А.К., Иванов Е.С. и др. Апитерапия [Текст] /А.К. Рачков. – Рязань, 1995. – 116 с.
52. Сокольский, С.С., Кривцов Н.И., Лебедев В.И. Научно обоснованная технология производства продуктов пчеловодства [Текст] /С.С. Сокольский. - Краснодар, 2000. – 178 с.
53. Темнов, В.А. Технология продуктов пчеловодства[Текст] /В.А. Темнов. - М.: Колос, 1967. – 191 с.
54. Туников, Г.М., Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Кирьянов Ю.Н. Технология производства и переработки продукции пчеловодства [Текст] /Г.М. Туников. – М.: Колос, 2001. – 175 с.
55. Чепурной, И.П. Заготовка и переработка меда [Текст] /И.П. Чепурной. - М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 79 с.
56. Чудаков, В.Г. Технология меда. Учебное пособие для заочной подготовки специалистов по пчеловодству высшей квалификации [Текст] , /В.Г. Чудаков. - Рыбное, 1962. – 44 с.
57. Чудаков, В.Г. Технология воска. Учебное пособие для заочной подготовки специалистов по пчеловодству высшей квалификации [Текст] /В.Г. Чудаков. - Рыбное, 1965. – 76 с.
58. Чудаков, В.Г. Технология продуктов пчеловодства [Текст] /В.Г. Чудаков. - М.: Колос, 1979.–160с.
59. Кирьянов, Ю.Н., Русакова Т.М. Технология производства и стандартизация продуктов пчеловодства. Учебник [Текст] /Ю.Н. Кирьянов.- М.: Колос, 1998.- 160с.
60. Туников, Г.М., Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Кирьянов Ю.Н. Технология производства и переработки продукции пчеловодства [Текст] /Г.М. Туников . – М.: Колос, 2001. – 175 с.
61. Чепурной, П.П. Экспертиза качества меда. Учебно-методическое пособие [Текст] /П.П. Чепурной.- М.: 2002.- 110 с.
62. Ивашевская, Е.Б., Лебедев В.И., Рязанова О.А., Позняковский В.М. Экспертиза продуктов пчеловодства качество и безопасность [Текст] /Е.Б. Ивашевская. – Н.: Сибирское университетское издательство, 2007.-206 с.
63. Асафова, Н.Н., Орлов Б.И., Козин Р.Б. Физиологически активные продукты пчелиной семьи [Текст] /Н.Н. Асафова. – Нижний Новгород: Перспективы, 2001. – 360 с.
64. Вахонина, Т.В. Пчелиная аптека [Текст] /Т.В. Вахонина. – С.-П.: Лениздат, 1992. – 190 с.
65. Джарвис, Д.С. Мед и другие естественные продукты [Текст] /Д.С. Джарвис. – Москва, 1990. – 117 с.
66. Кривцов, Н.И., Крылов В.Н., Лебедев В.И., Сокольский С.С. Продукты пчеловодства для здоровья [Текст] /Н.И. Кривцов. – Краснодар: Агропромполиграфист, 2002. – 272 с.
67. Лудянский, Э.А. Апитерапия [Текст] /Э.А. Лудянский.-Вологда, 1994. – 468 с.
68. Новиков, А. Медовая медицина [Текст] /А. Новиков. – С-П.: Весь, 2002. – 192 с.
69. Переводин, Н.А., Дьяченко Т.В. Мед и медолечение [Текст] /Н.А. Переводин. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2005. – 219 с.
70. Рачков, А.К., Иванов Е.С. и др. Апитерапия [Текст] /А.К.Рачков. – Рязань, 1995. – 116 с.

71. Синяков, А.Ф. Пчелиная аптека [Текст] /А.Ф. Синяков. – М.: Физкультура и спорт, 1995. – 464 с.
72. Синяков, А.Ф. Большой медовый лечебник [Текст] /А.Ф. Синяков . – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 592 с.
73. Шагиданова, Ф.А. Большой медовый лечебник [Текст] /Ф.А. Шагиданова . – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 592 с.
74. Шеметков, М.Ф. и др. Продукты пчеловодства и здоровье человека [Текст] /М.Ф. Шеметков. – Минск: Урожай, 1987. – 100 с.
75. Биологически активные продукты пчеловодства и их использование: Межвузовский сборник научных трудов [Текст] . – Горький, 1990. – 123 с.
65. Пчеловодческая ферма на 500 пчелиных семей. - Рыбное, НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2009.-37 с.
76. Булатов, А.В. Экономика. Учебник [Текст] /. – М.: Юрист, 2002г. – 894 с.
Гражданский кодекс РФ. – М.: С.-Петербург. Издательский дом Герда, 2002г. – 575 с.
77. Ж. «Пчеловодство», 2006г. №4. с 40-41, Жилин В.В., Маннапов А.Г. «Методика оценки пасек».
78. Ж.«Пчеловодство», 2007г. № 1 с.3-5 , Лебедев В.И., Прокофьева Л.А. «Аспекты формирования рынка пчеловодной продукции в России».
79. Ж. «Пчеловодство», 2006г. №8 с.3-4, Чепик А.Г. «Развитие рынка продукции пчеловодства».
80. Лебедев, В.И., Прокофьева Л.В., Малькова С.А. Организация оплаты труда в пчеловодческих хозяйствах [Текст] /В.И. Лебедев. – Рыбное, НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2008. - 32с.
81. Мамедов, О.Ю. Современная экономика. Основы экономической теории [Текст] /О.Ю. Мамедов. – Ростов-на-Дону. МарТ, 2002г. – 143 с.
82. Справочный и нормативный материал в пчеловодстве. [Текст] Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Прокофьева Л.В. и др. – ГНУ НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2004г.–178 с.
- 83.Технология производства продукции пчеловодства по законам природного стандарта : монография / А. Г. Маннапов, Л. И. Хоружий, Н. А. Симоганов, Л. А. Редькова. - М. : Проспект, 2016. - 184 с. - ISBN 978-5-392-17509-3 : 210-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

- Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева». – 2009 - ... – Ежекварт. – ISSN: 2077 -2084.
2. Пчеловодство : массово-производственный российский журн. о пчеловодстве / учредители: ООО «Редакция журнала «Пчеловодство». – 1921. – М., 2015 - . – 10 раз в год. – ISSN 0369-8629. - Коллективное пчеловодное дело (до 1931 года).
3. Пчелы плюс : журн. о пчеловодстве / учредители : Некоммерческая организация «Фонд развития пчеловодства», Российский национальный союз. - 2009 - . – М., 2015 - . - Ежемесяч. – ISSN 2304-2044.
4. Зоотехния : науч. журн. / учредитель и изд. : Акционерная некоммерческая организация Редакция журнала Зоотехния. – 1828 - . – М. , 2015 - . – Ежемесяч. - ISSN 0235-2478.

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Yandex, Google, Yahoo, Rambler, Mail, Bing
2. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Рукопт – Режим доступа: <http://www.rucont.ru>
4. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>
5. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>

- Методические указания

1. Тезисы лекций для слушателей дополнительной профессиональной программы – программы профессиональной переподготовки «Пчеловодство, продукты пчеловодства и пчелоопыление» по дисциплине Биология, экология и болезни медоносных пчел. (Электронный ресурс) – Рязань. - 2023.
2. Методические указания к самостоятельной работе для слушателей дополнительной профессиональной программы – программы профессиональной переподготовки «Пчеловодство, продукты пчеловодства и пчелоопыление» по дисциплине Биология, экология и болезни медоносных пчел. (Электронный ресурс) – Рязань. - 2023.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Центр непрерывного образования

БИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ И БОЛЕЗНИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ
(название дисциплины)

Методические указания к самостоятельной работе
по дополнительной профессиональной программе –
программе профессиональной переподготовки

Пчеловодство, продукты пчеловодства и пчелоопыление
(наименование ДПП)

Составители:
Л.А. РЕДЬКОВА, Ю.В. ЛОМОВА

Рязань, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	
Раздел 1. Биология медоносной пчелы.....	
Внешнее строение пчелы. Строение покровной ткани, строение отделов и придатков тела пчелы.....	
Пищеварительная, кровеносная выделительная, дыхательная системы пчелы.....	
Половая система матки, трутня и рабочей пчелы. Развитие особей пчелиной семьи.....	
Нервная система. Органы чувств.....	
Раздел 2. Экологические аспекты пчеловодства.....	
<u>Методы мониторинга среды для получения экологически безопасной продукции пчеловодства.....</u>	
Пути миграции поллютантов в продукты пчеловодства.....	
Методы экологической экспертизы в пчеловодстве.....	
Раздел 3. Болезни медоносных пчел.....	
Пасечная и лабораторная диагностика инфекционных заболеваний пчелиных семей.....	
Пасечная и лабораторная диагностика инвазионных заболеваний пчелиных семей.....	
Пасечная и лабораторная диагностика токсикозов пчел.....	
Смешанные и ассоциативные болезни пчелиных семей в условиях экологической загрязненности.....	
Вредители пчел.....	
Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	

ВВЕДЕНИЕ

Цель: Дать слушателям знания в следующих областях: биологии и экологии медоносной пчелы для понимания принципов организации целенаправленного поведения пчел и разработки на этой основе способов управления их поведением, с целью выполнения работ по содержанию пчелиных семей, производству и переработке продукции пчеловодства, селекционно-племенной работе с пчелами; общей микробиологии, диагностике, профилактике, лечению и дезинфекции заразных и незаразных болезней пчел с целью – выполнения работ по содержанию пчелиных семей, производству и переработке продукции пчеловодства.

Задачи:

- изучить морфологию, анатомию, физиологию пчел;
- изучить состав пчелиной семьи, функции особей пчелиной семьи, их отличия по внешнему виду;
- изучить значение и функции пчелиной матки, ее отличие от рабочих пчел; периоды жизни пчелиной семьи;
- изучить условия, предпосылки и признаки роевания;
- изучить строение гнезда пчелиной семьи;
- изучить особенности процесса жаления, действия яда на человека и животных;
- изучить основные источники техногенного воздействия на окружающую среду, принципы и методы рационального природопользования; основные группы отходов, их источники и масштабы образования;
- обучить анализировать и прогнозировать экологические последствия деятельности в сфере пчеловодства; использовать в профессиональной деятельности представления о взаимосвязи организмов и среды их обитания; соблюдать в профессиональной деятельности регламенты экологической безопасности;

- обучить навыкам владеть понятиями и принципами мониторинга окружающей среды; правовыми и социальными вопросами природопользования и экологической безопасности; природоресурсным потенциалом Российской Федерации;
- изучить ветеринарно-санитарные правила содержания пчелиных семей;
- изучить основные болезни пчел, вредителей пчел и методы борьбы с ними;
- изучить нормы и правила охраны труда.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенция		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
Индекс	Формулировка			
1	2	3	4	5
ПК1.1.	Обеспечить условия для продуктивной жизнедеятельности пчелиных семей	Морфологию, анатомию, физиологию пчел; состав пчелиной семьи, функции особей пчелиной семьи, их отличия по внешнему виду; значение и функции пчелиной матки, ее отличие от рабочих пчел; периоды жизни пчелиной семьи; условия предпосылки и признаки роения; строение гнезда пчелиной семьи; особенности процесса жаления; действие яда на человека и животных; основные породы пчел.	Определять основные породы пчел; определять особей пчелиной семьи, силу семьи и качество матки в различное время пчеловодного сезона	Методами содержание пчел, производства и переработки меда, воска и другой продукции пчеловодства
ПК 1.3.	Обеспечить	основные источники	анализировать	владения

	<p>вать круглого дичную жизнедеятельность пчелиных семей в тепличных хозяйствах с учетом технологии возделывания культур пащичного грунта</p>	<p>техногенного воздействия на окружающую среду; принципы и методы рационального природопользования; основные группы отходов, их источники и масштабы образования</p>	<p>и прогнозировать экологические последствия деятельности в сфере пчеловодства; использовать в профессиональной деятельности представления о взаимосвязи организмов и среды их обитания; умение 3: соблюдать в профессиональной деятельности регламенты экологической безопасности</p>	<p>понятиями и принципами мониторинга окружающей среды; владения правовыми и социальными вопросами природопользования и экологической безопасности; владения природоресурсным потенциалом Российской Федерации</p>
ПК1.4.	<p>Выполнять ветеринарные назначения, участвовать в разработке профилактических и лечебных мероприятий</p>	<p>Ветеринарно-санитарные правила содержания пчел; правила дезинфекции различных типов пчеловодного инвентаря и пасечного оборудования; основные группы микроорганизмов, их классификацию; значение микроорганизмов в природе, в жизни человека и животных; микроскопические, культурные и биохимические методы исследования; правила отбора,</p>	<p>Под руководством ветеринарного работника или специалиста санэпидстанции проводить мероприятия по дератизации пасеки или пчелофермы; соблюдать правила личной гигиены и ветеринарной санитарии, применять необходимые методы и средства</p>	<p>Проведения дезинфекция ульев и инвентаря; Осуществление профилактических мер по борьбе с болезнями и вредителями пчел; Поддержание санитарно-гигиенических условий на пасеке и в рабочих помещениях</p>

		<p>доставки и хранения биоматериала; методы стерилизации и дезинфекции; понятия патогенности и вирулентности; чувствительность микроорганизмов к антибиотикам; формы взаимодействия патогенных микроорганизмов на животных; санитарно-технологические требования к помещениям, оборудованию, инвентарю, одежде, транспорту и др; правила личной гигиены работников; нормы гигиены труда; классификацию моющих и дезинфицирующих средств, правила их применения, условия и сроки хранения; правила проведения дезинфекции инвентаря и транспорта, дезинфекции, дезинсекции и дератизации помещений; основные типы пищевых отравлений и инфекций, источники возможного заражения; санитарные требования и условия хранения сырья,</p>	<p>защиты; готовить растворы дезинфицирующих и моющих средств; дезинфицировать пасечное оборудование, инвентарь, помещения, транспорт и др; выявлять заболевших пчел; выполнять несложные ветеринарные назначения.</p>	
--	--	---	--	--

		полуфабрикатов и продукции.		
--	--	-----------------------------	--	--

ОРГАНИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа способствует активизации познавательной деятельности обучающихся. Она включает в себя следующие виды:

- Работа во время аудиторных или дистанционных занятий.
- Самостоятельная внеаудиторная учебная работа обучающихся.

Основными видами и формами контроля самостоятельной работы являются ответы на задания и вопросы для самоконтроля знаний, составление конспектов по заданному алгоритму, экспресс-опросы (тестирование), решение производственных ситуаций, выполнение контрольных работ.

Для повышения эффективности самостоятельной работы необходимо довести до обучающихся методические аспекты по изучению отдельных тем дисциплины и вопросы для самостоятельной проверки знаний.

Раздел 1. БИОЛОГИЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ ПЧЕЛЫ. СТРОЕНИЕ ПОКРОВНОЙ ТКАНИ, СТРОЕНИЕ ОТДЕЛОВ И ПРИДАТКОВ ТЕЛА ПЧЕЛЫ

Задание:

Изучить материал, ответить на вопросы.

Класс насекомых характеризуется расчленением тела на три отдела: голову, грудь, брюшко. На голове насекомого располагаются сложные и простые глаза, антенны (сяжки, усики) с многочисленными органами чувств и ротовой аппарат. Внутри головы сосредоточена главная часть центральной нервной системы – мозг. На грудном отделе, состоящем из трех сегментов, находятся три пары ног и две пары крыльев. Брюшко состоит из 11 сегментов. Внутри брюшка расположены главные части органов пищеварения, дыхания, кровообращения, размножения, большая часть брюшной нервной цепочки.

Часть тела, которая несет на себе голову или обращена к ней, называется передней. Конец брюшка и обращенные к нему участки тела называются задними частями. Дорсальной стороной являются структуры со стороны тергитов, вентральной – со стороны стернитов.

Антенны, ноги, придатки и различные выросты со стороны их прикрепления называются базальными (основными), а с противоположной – апикальными (концевыми) участками. Соответственно этому части придатков и структур, например членики антенн, дифференцируются на проксимальные (обращенные к базальной стороне) и дистальные (обращенные к вершине).

В строении трех стад пчелы медоносной – рабочей пчелы, матки и трутня много общего. Тело у них снаружи покрыто кутикулой, которую обычно называют хитином.

Экзоскелет и покровные ткани

Экзоскелет. Покровы тела пчелы образуют своеобразный панцирь, который выполняет роль наружного скелета (экзоскелета). Он наряду с опорной функцией защищает организм от механического повреждения, от неблагоприятного воздействия биотических и абиотических факторов среды. К специфической функции покровов тела относится защита от потерь воды посредством испарения поверхностью тела, что особенно важно для сохранения жизнеспособности при полете и активной аэрации пчелиного жилища.

Структура покровных тканей. Покровы тела включают в себя два структурных образования, отличающихся по функциональным свойствам и происхождению. Одно из них состоит из живых клеток (*эпидермис*), другое продукт их выделения (*кутикула*). Кутикула образует наружные слои покровов, под которым находится *гиподерма*.

Кутикула пчелы – неживое вещество, продукт выделения подкожного слоя клеток – эпидермиса. Она наряду с опорной и защитной функцией служит энергетическим материалом во время голодания и линьки, также участвует в образовании органов чувств, ротового аппарата и трахей.

С внутренней стороны кутикулы имеется плотный слой – гиподерма образованный клетками кубической или цилиндрической формы. Правильное размещение клеткам придает тонкая, но прочная базальная мембрана, которая служит как бы основой, поддерживающей клетки.

Кутикула отличается большой прочностью, по прочности сравнима с металлами и в то же время гибкостью. Эти свойства она имеет благодаря особому веществу – хитину, входящему в ее состав, и в следствие своеобразной и очень сложной структуры. Хитин – высокомолекулярный азотсодержащий полисахарид. В чистом виде – эластичное вещество, напоминающее резину, но обычно он образует сложные структурные соединения с другими веществами.

Хитин очень стоек: не растворяется в воде, спиртах, эфире, а также в слабых кислотах. Он не разлагается пищеварительными ферментами высших животных, но разлагается ферментами некоторых насекомых.

В кутикуле содержится от 30% до 50% хитина. Наиболее богатые хитином части покрова – гибкие и эластичные.

Кутикула состоит из двух слоев: наружного слоя – *экзокутикула* и внутреннего – *эндокутикула*. С внешней стороны экзокутикула покрыта тонким липоидным слоем – *эпикутикулой*.

Эндокутикула непосредственно прилегает к клеткам гиподермы. Она прозрачна, и состоит из множества тонких волокнистых пластинок, расположенных параллельно её поверхности. Волокнистые слои могут ограниченно скользить один вдоль другого, что наряду с прочностью обеспечивает возможность некоторого сгибания, разгибания и растяжения кутикулы. В местах, где кутикула особенно прочна, слой эндокутикулы достигает большой толщины.

Экзокутикула наиболее прочный слой кутикулы. Наличие в ее составе полимерных углеводов (пентозана и гексозана) придает этому слою большую твердость.

В состав экзокутикулы входят пигменты, окрашивающие хитин. Желтую, темную и коричневую окраску разных оттенков придает очень распространенный среди насекомых пигмент меланин. Местные пчелы на севере темного цвета, на юге их брюшко содержит светло-желтые полосы.

Гибкие хитиновые оболочки (например сочленованные мембраны не содержат экзокутикулы).

Эпикутикула – наружный, самый тонкий слой кутикулы; толщина слоя не превышает 1мк. Она не содержит хитина, её главную часть составляет кутикулин – вещество, включающее жиро- и воскоподобные соединения, в следствии чего эпикутикула не смачивается водой. Эпикутикула обеспечивает непроницаемость покрова.

Волоски. На поверхности кутикулы находятся разного рода шипы и волоски. Маленькие шипы образуются экзокутикулой и покрыты сверху эпикутикулой. Большие шипы и отростки образуются с участием всех слоев кутикулы.

Волоски имеют более сложное строение. Начало волоску дает трихогенная клетка расположенная в гиподерме. Она образуется в процессе развития кутикулы – одна из клеток увеличивается и выпускает отросток, заканчивающийся экзокутикулярным колпачком. Отросток прорастает сквозь пору эндо- и экзокутикулы, сильно расширяя её и образует на поверхности кутикулы волосок, внутри которого содержится протоплазма клетки. Затем трихогенная клетка может отмереть и тогда волосок станет мертвым образованием.

Вокруг волоска на поверхности кутикулы образуется тонкая и гибкая сочленованная мембрана, которая создается особой клеткой сочленованной мембраны, окружающей трихогенную клетку. Основание волоска часто образует углубление, окруженное прочным хитиновым валиком. Этот валик также создается особой клеткой.

Тело пчелы густо покрыто волосками разнообразной величины и строения. Волоски защищают поверхность тела от холода, задерживают при дыхании механические примеси, имеющиеся в воздухе. На груди и ножках у пчелы развиваются разветвленные и перистые волоски, служащие для удержания зерен пыльцы при посещении цветков. На некоторых местах тела

вырастают особо большие и прочные волоски – щетинки, выполняющие определённые механические функции.

На поверхность кутикулы выходят протоки железистых клеток, образуя *поры*, выделяющие жироподобный секрет. Железистая клетка находится в гиподерме, а её выводной канал тянется через все слои кутикулы до её поверхности. От одной клетки гиподермы может отходить до 70 поровых канальцев, а их плотность достигает несколько сотен тысяч на квадратный миллиметр покрова.

Поровые канальцы выполняют функцию протоков для транспорта секретов, выделяемых эпителиальными клетками и участвующих в формировании эпикутикулы. По канальцам транспортируется воск, дубильные вещества и материалы для построения кутикулы.

На поверхность кутикулы выходят протоки железистых клеток, выделяющих жироподобный секрет. Железистая клетка находится в гиподерме, а её выводной канал тянется через все слои кутикулы до её поверхности. От одной клетки гиподермы может отходить до 70 поровых канальцев, а их плотность достигает несколько сотен тысяч на квадратный миллиметр покрова.

Поровые канальцы выполняют функцию протоков для транспорта секретов, выделяемых эпителиальными клетками и участвующих в формировании эпикутикулы. По канальцам транспортируется воск, дубильные вещества и материалы для построения кутикулы.

Склериты. Элементы внешней структуры называются склеритами. Они представляют собой жесткие склеротизированные участки тела. Склериты могут разделяться бороздками, линиями или морщинками. Подвижность сочленения склеритов и различных придатков тела обеспечивается сочлененными мембранами. Из-за высокой эластичности они могут образовывать складки, обеспечивающие возможность сближения склеритов или отделов тела.

Личинка пчелы имеет тонкую и гибкую кутикулу; однако у взрослой пчелы определенные участки кутикулы становятся твердыми и прочными. Твердые пластинки кутикулы называются склеритами, а процесс затвердевания – склеротизацией. Между склеритами кутикула остается тонкой и гибкой, что обеспечивает подвижность склеритов.

Некоторые склериты могут быть соединены неподвижно. В местах их соединения образуются швы, а с наружной стороны часто бывают мелкие или глубокие бороздки, которые образуют наружные складки. Они способствуют усилению опорных функций и прочности экзоскелета. С внутренней стороны под бороздками могут быть небольшие утолщения складки или же гребни - *аподемы*. Они также повышают прочность скелета, и используются для прикрепления мускулатуры и внутренних органов.

Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Строение покровной ткани.

Наружное строение тела рабочей пчелы, матки и трутня. Строение головы и усиков (антенн)

Задание.

1. Изучить наружное строение матки, рабочей пчелы, трутня.
2. Сопоставить форму головы, расположение простых и сложных глаз. Рассмотреть строение головного отдела. Сделать обозначения на рисунке.
3. Изучить строение усиков женской особи и трутня. Сопоставить их строение.
4. Сделать обозначения на рисунке.

Пчелиная семья состоит из трех видов особей: рабочих пчел, матки, трутней. Все они отличаются между собой как по своим общественным функциям, так и по строению тела. Тело взрослых маток, трутней и рабочих пчел покрыто кутикулой и состоит из трех подвижно соединенных между собой отделов: головного, грудного и брюшного. На голове расположены три простых, два сложных глаза, пара усиков и ротовой аппарат. Грудной отдел пчелы состоит из четырех сросшихся между собой сегментов. От первых трех

грудных сегментов отходит снизу передняя, средняя и задняя пара ножек. Ко второму и третьему сегментам груди прикреплены передняя и задняя пара крыльев. По бокам груди расположены три пары стигм – небольшие отверстия, через которые поступает воздух в трахейную систему.

Брюшко пчелы состоит из шести ясно видимых колец, а у трутня из семи, на каждом из которых имеется пара дыхалец.

Грудь и брюшко соединяются стебельком. В конце брюшка у женских особей находится жало, которое в спокойном состоянии скрыто внутри последних сегментов.

Особи пчелиной семьи отличаются размерами: длина тела рабочей пчелы 12-14 мм, трутня 15-17 мм, матки 20-25 мм. Различна их масса: рабочей пчелы около 100 мг, трутня 200 мг, неплодной матки – не менее 180 мг, а плодной – не менее 200 мг. Размеры и масса тела особей пчелиной семьи зависят от расовой принадлежности и подвержены сезонной изменчивости.

Форма головы, размеры, расположение простых и сложных глаз у всех особей различны. У рабочей пчелы голова треугольной формы, у трутня круглой и у матки многоугольной. У трутня сложные глаза занимают всю боковую поверхность головы и соприкасаются на темени; у рабочей пчелы и матки сложные глаза меньших размеров и занимают боковые поверхности головы. Простые глаза у рабочей пчелы располагаются треугольником на темени, у трутня на лбу, у матки занимают промежуточное положение между теменем и лбом. Другие признаки отличия особей пчелиной семьи будут отмечены на последующих занятиях при рассмотрении того или иного органа.

Строение головы. Голова представляет собой сплошную, прочную хитинизированную капсулу, не разделенную на членики. Она сплюснута спереди назад, а рот и челюсти обращены книзу. Голова расположена перпендикулярно к продольной оси тела (гипогнатический тип постановки головы). На голове различают три части (поверхности): верхняя – *теменная*, передняя – *лицевая*, задняя – *затылочная*.

В процессе эмбриогенеза голова пчелы образовалась в результате плотного соединения нескольких сегментов тела и на ее поверхности сохранились швы. *Эпикраниальный шов* проходит вдоль темени по середине головы и делит темя на правую и левую половины. Опускаясь на лицевую часть, эпикраниальный шов вилообразно делится на два *лобных шва*. Поверхность головы, заключенная между лобными швами, называется *лбом*. Снизу он отграничен горизонтальным *эпистомальным швом*. Книзу от этого шва находится прямоугольная пластинка – *лицевой щиток* (клипеус). К нему прикрепляется верхняя губа.

Боковые части лицевой поверхности образуют *щеки*. В верхней части они без определенной границы переходят в темя, а по бокам граничат со сложными глазами. К нижней части щек прикреплены верхние челюсти.

Головная капсула содержит четыре отверстия. Два из них симметрично располагаются на лобной части, образующей углубления. К ним посредством эластичных мембран прикрепляются головки скапусов антенн. Имеется также ротовое и затылочное отверстие. Через затылочное отверстие голова соединяется шеей с грудью. Ниже затылочного отверстия расположена *хоботковая выемка*, в которой закреплены основания нижних челюстей и нижней губы. В хоботковую выемку складывается хоботок, будучи в нерабочем положении. По бокам от затылочного отверстия находится узкое подковообразное утолщение – *задnezатылок*, на котором находятся два затылочных мышелка, обеспечивающие сочленение головы и груди.

Эндоскелет (внутренний скелет, тенториум).

Внутри головной капсулы находится комплекс склеротизированных перекладин образующих эндоскелет головы, который вместе с экзоскелетом служит опорой для внутренних органов и прикрепления мышц ротового аппарата.

Тенториум включает в себя три парных образования, называемых руками и соединяющее их тело. На лицевой стороне головы по краям эпистомального

шва находится передняя пара тенториальных ямок. От них отходит назад и несколько вверх *передние руки тенториума*. От затылочного отверстия вперед и вниз к середине головы идут две балки – *задние руки тенториума*. Передние руки тенториума в середине головы сливаются между собой и соединяются с задними руками тенториума. От передних рук вверх отходит пара *верхних рук*, которые заканчиваются, как свободные выросты, в полости головы. Около затылочного отверстия задние руки тенториума соединяются перемычкой, образующей *затылочный мост*.

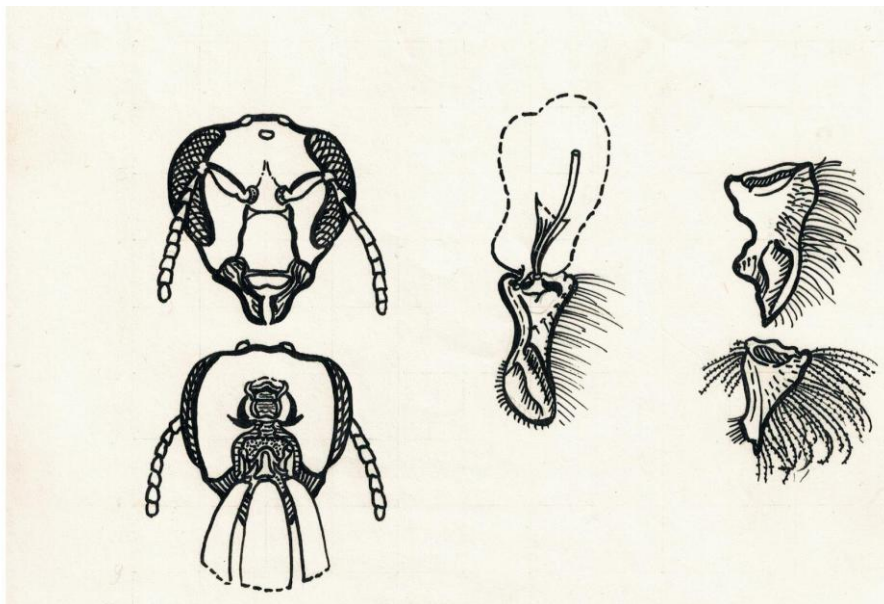
Усики (антенны). От основания лба отходит пара подвижных членистых усиков (антенны). Усик состоит из трех частей: *основной членик* (скапус), *ножка* (педицеллум) и длинного, очень подвижного *жгутика* (флягеллум).

Первый, ближайший к голове основной членик продолговатой формы. На внутреннем конце имеет расширение в виде круглой головки, которая входит в мягкую *сочленованную* ямку, окруженную валиком. Такое соединение усика с головным отделом называется шарнирным. Внутри основного членика прикреплены мышцы, которые тянутся к внутреннему скелету головы и обеспечивают вращение усиков во все стороны.

Второй членик – ножка. Имеет вид небольшой приплюснутой бусинки. Почти у всех насекомых на этом членике находится орган равновесия (*джонстонов орган*). Ножка может несколько перемещаться относительно первого членика за счет мышц, соединяющих ножку с основным члеником.

За ножкой следует *третья часть усика – жгутик*, состоящий из члеников почти одинакового строения. Задний конец каждого членика немного сужается и входит в слегка расширенный передний конец последующего членика. Жгутик не имеет мышц, но обладает небольшой подвижностью вследствие членистого строения и особого сочленения. Жгутик матки и рабочих пчел состоит из 10 члеников, жгутик трутня из 11. Два членика, расположенные у трутня около ножки маленькие и составляют половину

большого членика. На антеннах локализуются обонятельные и осязательные сенсиллы.



Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Наружное строение головы.

2. Внутренний скелет головы.
3. Строение усиков, различие в строении у всех особей.
4. Морфологические отличия особей пчелиной семьи.

Строение ротового аппарата пчелы

Задание.

1. Изучить строение верхней губы, верхних челюстей и хоботка у рабочих пчел, маток и трутней. Сопоставить строение органов и сделать обозначения на рисунках.

Исходной (первичной) формой у насекомых является грызущий или жующий тип ротового аппарата (*ортоптероидный*). Он приспособлен для питания твердой, грубой пищей. Такой тип ротового аппарата имеют тараканы, кузнечики, саранча, стрекозы, жуки. От него произошли все другие типы ротового аппарата, как например, у бабочек – сосущий, у мух – лижущий, у комаров – колюще-сосущий, у пчел – грызуще-сосуще-лижущий. Он представлен двумя независимыми органами, образующими грызущую и сосущую системы. К грызущей системе относят верхние челюсти и верхнюю губу, к сосущей – нижние челюсти и нижнюю губу. Нижние челюсти и нижняя губа образуют хоботок.

Верхняя губа (лабрум, наличник) – это подвижная, сильно склеротизированная пластинка, прикрывающая вход в ротовую полость. Она свободно свешивается с нижнего края лицевого щитка. Под верхней губой и ротовым отверстием находится мягкий выступ – внутренняя губа (*эпифаринкс*). Когда части хоботка складываются в трубку, между основными члениками нижних челюстей образуется щель. Ее и прикрывает сверху эпифаринкс. К нему подходят мышцы от *клипеуса*, играющие определенную роль в процессе заглатывания пищи.

Внутренняя стенка, общая для клипеуса и верхней губы, образует переднюю стенку расширенной полости – *цибариума*. Эта полость расположена сразу же за ротовым отверстием. Между клипеусом и передней стенкой цибариума проходят пять коротких мышц, сокращение которых приводит к увеличению полости цибариума.

Верхние челюсти (жвалы, мандибулы). Они находятся по бокам верхней губы, крепятся к нижнему основанию щек и поддерживают хоботок в свернутом и развернутом состояниях.

Верхние челюсти представляют собой укороченные прочные хитиновые образования, суженные в середине и расширенные к концам. На верхних челюстях четко дифференцируются две части: основание (коренная или молярная), с помощью которого они сочленяются с головой и рабочая поверхность (жевательный или резцовый край).

Каждая мандибула сочленяется с головной капсулой в двух точках. Переднее сочленение имеет форму впадины, заднее – бугорка. Поскольку их верхнее прикрепление выше заднего, то при сближении мандибулы разворачиваются внутрь и назад. Движения обеспечиваются работой двух мышц. К наружной стороне верхних челюстей прикреплена мышца, сокращение которой отводит ее в сторону. Вторая, более мощная приводящая мышца прикреплена к внутренней поверхности верхних челюстей.

На внутренней поверхности верхних челюстей имеется желобок, связанный с выводящим отверстием верхнечелюстной (мандибулярной) железы. По этому желобку выводится ее секрет.

По строению и степени развития верхние челюсти рабочей пчелы, матки и трутня несколько различаются, что связано с их функциональной специализацией. Наибольшего развития они достигают у рабочей пчелы. Резцовый край верхних челюстей имеет вид ложечки с острыми краями, в глубине которой находятся два гребневидных валика. Верхними челюстями рабочие пчелы выполняют следующие работы: разгрызают пыльники на

тычинках цветков при сборе пыльцы, разминают воск при строительстве сотов, откусывают кусочки перги при кормлении личинок, собирают прополис, грызут дерево, холстики, схватывают и выносят из улья соринки, погибших пчел, прогрызают крышечку ячейки по окончании постэмбрионального развития, вскрывают восковые крышечки запечатанного меда. У матки мандибулы крупные, широкие, но резцовый край сглажен, края тупые. Отличительной особенностью их челюстей является наличие острого зубца, которым матка надрезает крышечку перед выходом из маточника. Мандибулы трутня недоразвиты. Края резцовой части сильно сглажены, имеется небольшой зубец. Вся челюсть покрыта длинными волосками.

Нижние челюсти (максиллы). Крепятся с затылочной стороны головы в хоботковой выемке. В их состав входят: *основной членик* (кардо), или подвеска, *стволик* (стипес), две лопасти – *наружная* (галеа), *внутренняя* (лациния) и *рудиментарный нижнечелюстной щупик*.

Подвесочный аппарат представляет собой небольшие тонкие палочки. С их помощью нижние челюсти посредством мышелка соединяются со впадиной на краю головы. Продолжаясь далее от этого сочленения, они образуют отросток, к которому прикреплена мышца, начинающаяся от стенки головы.

К переднему концу подвески причленен стволик. Он представляет собой длинную, широкую, склеротизированную пластинку. От стволика отходят две лопасти. Наружная лопасть – длинная хитиновая пластина, имеющая форму лезвия косы. Вдоль наружной лопасти проходят ясно выраженное ребро, по которому она может складываться и образовывать полутрубку. Внутренняя лопасть рудиментирована и имеет вид небольшой хитинизированной пластины, прилегающей с внутренней стороны к стволику. В месте сочленения стволика и наружной лопасти находится рудиментарный двухчлениковый нижнечелюстной щупик.

Движения максилл обеспечиваются мышцами. Две из них отходят от лицевого щитка, прикреплены вблизи сочленения стволика с подвеском и к

середине стволика. Третья мышца отходит от тенториума и прикреплена тоже к середине стволика. Под действием этих мышц вся нижняя челюсть выдвигается из хоботковой выемки и приходит в рабочее положение. Сгибаются нижние челюсти под воздействием двух мышц, которые прикреплены к небольшому утолщению стенки наружной лопасти. К внутренней лопасти прикреплена мышца, которая идет к заднему концу стволика. При сокращении и расслаблении этой мышцы регулируется функционирование пищевого и секреторного каналов. За счет перемещения внутренних лопастей образуется прямой канал во время засасывания нектара хоботком. Если же пчела кормит матку, трутня или личинку, то внутренние лопасти оттягиваются, открывают предротовую полость и обеспечивают выход секрета слюнных желез наружу.

Нижняя губа (лабиум) устроена наиболее сложно. Расположена между нижними челюстями и крепится к ним посредством дуговидно изогнутой пластины-уздечки (лорум) и хитиновой мембраны, натянутой между подвесками. В нижней губе различают *подподбородок* (ментум), имеющий форму небольшого треугольника, *подбородок* (прементум) – удлиненный, хорошо хитинизированный членик, далее следует *язычок*, оканчивающийся слегка расширенной ложечкой. К подбородку по бокам прикрепляются *два четырехчлениковых щупика* и *два приязычника* (параглоссы).

Тонкий язычок обладает достаточно высокой прочностью за счет осевого стержня, образованного плотным кутикулярным утолщением. Им образован желобок, проходящий вдоль задней стенки язычка. Желобок окаймлен волосками. Наружная стенка язычка образована чередующимися кольцами из эластичных и жестких покровов. На жестких кольцах локализуются волоски, концы которых обращены к низу. Такое строение придает язычку гибкость, прочность и эластичность.

Нижняя губа совместно с нижними челюстями образует хоботок. Строение хоботка у всех стад пчелиной семьи одинаковое. Разница заключается лишь в его длине. За длину хоботка принимают расстояние от вершины

подбородка до наружной границы ложечки нижней губы. Этот признак устойчиво передается по наследству и используется в селекции для определения породной принадлежности пчел.

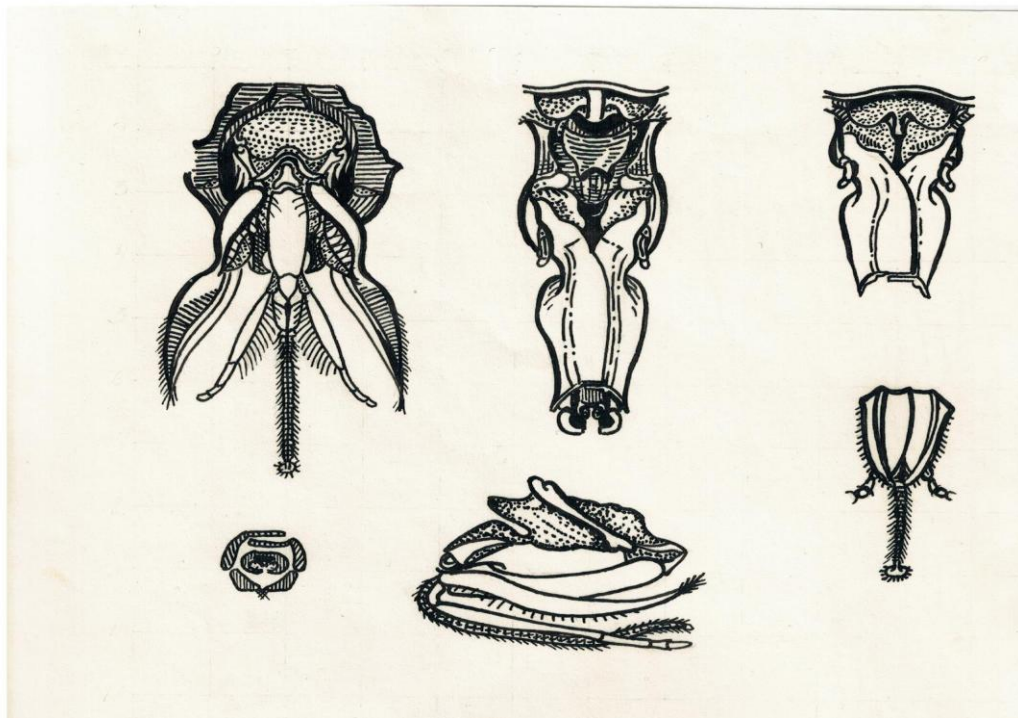
Длина хоботков у маток и трутней различных пород почти одинаковы. У маток среднерусских пчел она равна 4,14 мм, у трутней – 4,04, итальянских – 4,06 и 4,08, краинских – 4,24 и 4,18, кавказских – 4,35 и 4,23 мм. У рабочих пчел его длина колеблется в больших пределах, чем у маток и трутней, в зависимости от принадлежности к той или иной породе – от 5,5 до 7,2 мм.

Сбор нектара. Существует два пути взятия пчелой жидкого корма, в зависимости от его количества. Если нектара мало, пчела лижет его кончиком язычка. Жидкость в силу капиллярности поднимается по тонкому каналу язычка, а потом засасывается глоткой. Если нектара много или пчела берет корм из кормушки, то используется другой способ. Он основан на том, что к язычку прикладываются части хоботка, образуя сплошную трубку. Сверху трубка зажимается верхними челюстями. Стенки этой трубки в разных ее местах состоят из различных частей хоботка. Так, заднюю стенку трубки на уровне рта образует подбородок нижней губы, а боковые и передние стенки – стволы нижних челюстей. Ниже сочленения подбородка и язычка заднюю стенку трубки образуют четырехчлениковые щупики нижней губы, боковые стенки приязычники, а переднюю – наружные лопасти нижних челюстей. В нижней половине хоботка заднюю стенку трубки образуют четырехчлениковые щупики нижней губы, а боковую и переднюю – наружные лопасти нижних челюстей.

Пчела погружает трубку в раствор примерно наполовину его длины. Затем быстрыми движениями язычка взад и вперед (подобно поршню насоса) загоняет нектар в трубочку хоботка. Из нее всасывание осуществляется подобно тому, как человек всасывает жидкость через соломинку. Передвижению нектара в медовый зобик способствует сосательные движения

глотки – *глочного насоса*. Это мускулатура, натянутая от наружных стенок глотки к лицевому щитку.

Таким образом, хоботок пчелы имеет три канала разного диаметра. Самый маленький (капиллярный) канал проходит внутри осевого стрежня язычка. По капиллярному каналу к концу хоботка поступает секрет слюнных желез. Канал среднего размера, образуемый внешней кутикулой, служит для прохода жидкой пищи в тех случаях, когда пчела слизывает мельчайшие капельки нектара ложечкой. При достаточном количестве нектара, когда пчела может погрузить в него хоботок, пища поступает по третьему большому каналу.



Вопросы для самоконтроля знаний:

1. К какому типу относится ротовой аппарат медоносной пчелы?
2. Из каких частей состоит ротовой аппарат?
3. Верхняя губа, ее строение, место прикрепления и назначение.
4. Верхние челюсти, их строение, место прикрепления. Назначение у различных особей.
5. Строение нижних челюстей, особенности в строении.

6. Нижняя губа, ее строение. Особенности строения язычка.
7. Отличительные особенности ротового аппарата у различных особей пчелиной семьи.
8. Пути взятия пчелой нектара.

Строение грудного отдела. Органы движения (ножки и крылья).

Задание.

1. Изучить строение грудного отдела пчелы, рассмотреть его внешнее строение и сделать обозначения на рисунке.
2. Изучить строение ножек пчелы, матки и трутня, рассмотреть биологические приспособления на них, отметить признаки отличия, ответить на вопросы.
3. Изучить строение крыльев рабочей пчелы, рассмотреть жилкование, сцепочный аппарат и сделать обозначения на рисунке.
4. Сделать обозначения на рисунке

Грудью (тораком) называют средний отдел тела, расположенный между головой и брюшком. В состав грудного отдела взрослых особей входят четыре сегмента. Первые три собственно грудные, а четвертый переходит из брюшка во время превращения личинки в куколку, прочно прикрепляется к груди и образует с нею одно целое. Переход первого членика брюшка в состав груди обусловлен необходимостью увеличения объема этого отдела, служащегоместилищем для сильно развитой мускулатуры, обеспечивающий полет пчелы.

Каждый сегмент груди имеет свое название:

первый сегмент – переднегрудь (проторакс)

второй сегмент – среднегрудь (мезоторакс)

третий сегмент – заднегрудь (метаторакс)

четвертый сегмент – добавочное кольцо, переходное (проподеум).

Каждый сегмент подразделяется на четыре отдельных склерити: спинное полукольцо – *тергит*, брюшное полукольцо – *стернит* и боковые стенки – *плейриты*. Все элементы в кольце и кольца между собой соединяются жестко, поэтому грудь растягиваться не может.

Переднегрудь. Образует опору для головы и несет на себе первую пару ног. Тергит переднегруди имеет форму подковообразной пластинки, охватывающей передний край среднегруди. Оконечные лопасти (задние выступы) тергита прикрывают первую пару дыхалец, но не защищают грудные трахеи от проникновения некоторых паразитов, например клещей, вызывающих акарапидоз. Плейриты и стернит, имеющий форму треугольной пластинки с углом, обращенным вперед, соединяются с головой, образуя подобие шеи.

Среднегрудь. Составляет основную часть груди. Тергит среднегруди образован тремя сегментами: *скутумом*, *скутеллюмом* и *постнотумом*. Скутум имеет форму близкую к полусфере. Скутеллюмом представляет собой валик, диаметр которого уменьшается от вершины к краям и заканчивается на каждой стороне крыловыми отростками. Постнотум представлен двумя изогнутыми пластинками. Плейриты среднегруди сильно разрастаются и делятся на две части: верхнюю (эпимеру) и нижнюю (эпистерну). Стернит среднегруди имеет вид узкой пластины, которая посередине имеет ложбинку (стернальный гребень).

Заднегрудь. Представлена узким кольцом. Тергит не имеет подразделений, а плейриты косой бороздкой разделяются на две части. Стернит в виде узкой полоски тянется между ножками. На заднегруди, под основанием задних крыльев, расположена вторая пара дыхалец. Они имеют вид небольших щелей.

Проподеум. Состоит из широкого, сильно выпуклого тергита, прикрывающего всю заднюю сторону груди. На тергите проподеума находится

третья пара дыхалец. Плейриты в этом кольце не обнаруживаются, а стернит представлен узкой полоской.

Внутренний скелет. Развитие мощных мышц в грудном отделе одновременно повлекло за собой и усложненность внутреннего скелета – тенториума, который представлен различными хитиновыми перегородками и выростами, вдающимися в полость тела. На границе передне- и среднегруди находится небольшой гребень – *первая грудная фрагма*. Между скутумом и skutellюмом имеется *вторая фрагма* (мезофрагма). Она образует неправильной формы гребень. От него отходит большой *лопатообразный отросток*. Он далеко заходит за пределы тергита заднегруди, вдаваясь в полость проподоума. От стернального гребня внутрь идет большой хитиновый гребень – *грудная кость (эндостернум)*. К внутреннему скелету прикрепляются мышцы, обеспечивающие полет пчелы.

Грудь является локомоторным органом. На ней находятся органы передвижения – три пары ножек и две пары крыльев. Ножки причленяются к трем собственно грудным кольцам между плейритами и стернитом. Первая пара крыльев причленяется между скутумом и плейритами среднегруди. Вторая пара между тергитом и плейритами заднегруди.

Ножки. Пчела имеет три пары ножек: передние, средние и задние. Каждая ножка состоит из отдельных прочных члеников: тазика, вертлуга, бедра, голени, лапки.

Тазик (кокса) – это отдел ножки, сочлененный с телом. В месте сочленения тазика с грудью находится впадина. Тазик вместе с плейритом образует туловищное соединение, которое позволяет конечности двигаться вперед и назад.

Вертлуг (троксантер) – маленький членик, который подвижно соединен с тазиком сочленением с вращательным суставом, обеспечивающим передвижение ножки вверх и вниз, а также вперед и назад, и малоподвижно – с бедром.

Бедро (фемур) – круглая часть ножки. Сочленение бедра с голенью называется коленным и дает возможность ножке распрямляться, но не позволяет ей перегибаться в обратную сторону.

Голень (тибия) приблизительно равна по длине бедру, но различается по ширине на передних, средних и задних ножках.

Лапка (тарзус) состоит из 5-ти члеников. Первый членик лапки значительно больше остальных и называется *пяткой*. Он имеет вид широкой, почти квадратной пластины. Далее следует три маленьких членика одинакового строения. Заканчивается лапка *коготковым члеником*, который состоит из двух раздвоенных коготков и мягкой эластичной подушечки, расположенной между ними. С верхней стороны над подушечкой находятся пять длинных загнутых щетинок, отходящих от опорной пластины. Они служат для защиты тонких стенок подушечки. По величине самые крупные ножки задние, меньше средние, а передние – самые маленькие, но они более подвижны.

Ножки пчелы выполняют три основные функции:

1. Передвижение.
2. Чистка тела.
3. Сбор пыльцы и прополиса.

Передвижение. Ножки пчелы в спокойном состоянии направлены в стороны и несколько вперед. Такое положение придает телу пчелы устойчивое равновесие. При передвижении пчела одновременно опирается на три ножки. Например, на переднюю и заднюю с левой стороны и среднюю с правой стороны. Затем положение ножек меняется. Это создает устойчивую опору для тела пчелы. Пчела передвигается по гладкой и шероховатой поверхности. При передвижении по шероховатой поверхности подушечка бывает отогнута кверху и пчела цепляется за любые неровности опорного субстрата. Когда пчела ходит по гладкой поверхности, коготки отклоняются в стороны и назад. Конец подушечки опускается. Присасывание к поверхности обеспечивается за счет того, что под подушечкой создается вакуум. Не исключено, что главную роль в

присасывании подушечки играют клейкие выделения на ее нижней поверхности.

Чистка тела. Для выполнения этой функции на ножках пчелы имеются соответствующие приспособления. На первом членике лапки каждой ножки с внутренней стороны имеются щеточки. Щеточками пчела счищает пыльцу с тела. На передних ножках волоски щеточки размещены несколько косо. Это облегчает очистку от пыльцы головы и глаз. Средними ножками пчела очищает голову и грудь, прочесывая тело спереди назад. Щеточками задних ножек пчела прочесывает брюшко в направлении сзади наперед.

На передних ножках у всех особей пчелиной семьи расположен *аппарат для чистки усиков*. Он состоит из двух частей – полукруглого выреза с внутренней стороны пятки и клапана, который опускается с нижней стороны голени. Вырез усажен прочными хитиновыми волосками в виде гребня.

По краям вырезки волоски наиболее длинные, а в средней части они короче. Пчела вкладывает усик в вырезку, прижимает его шпорой голени и протягивает усик несколько раз назад и вперед. При этом волоски выемки очищают прилипшие к усикам посторонние частицы. Аппарат для чистки усиков – важное приспособление, так как на поверхности усиков сосредоточены многочисленные органы чувств.

На нижней части голени средних ножек у рабочих пчел, маток и трутней находятся шпорки (шпорце). Это острый прочный шип, который используется рабочими пчелами для сбрасывания обножки в ячейку. Существует предположение, что шпорками пчелы выполняют еще одну работу – прочищают дыхальца.

Сбор пыльцы (обножки). Только ножки рабочей пчелы приспособлены для сбора и транспортировки пыльцы. На задних ножках имеется пять приспособлений, обеспечивающих выполнение собирательной функции.

1. *Корзиночка* – представляет собой углубление с наружной стороны, окруженное рядом загнутых внутрь жестких длинных волосков. Дно

корзиночки гладкое, блестящее, но с середины ее дна поднимается прочный *волосок-веретено*. Вокруг веретена формируется пыльцевая обножка.

2. *Щеточка* – представляет собой 8-10 поперечно размещенных рядов прочных волосков, расположенных на пятке с внутренней стороны. Кроме вычесывания пыльцы щеточки задних ножек служат пчеле и для вытаскивания восковых пластинок с восковых зеркалец брюшных полуколец.

3. *Пыльцевой гребешок* – ряд прочных хитиновых шипиков, расположенных по нижнему краю голени. Он служит для счесывания пыльцы со щеточки.

4. *Щипчики* – вырез между голенью и пяткой. Первый членик лапки (пятка) причленен к голени не всем основанием, а только его передним углом. В результате этого членик может совершать маятникообразные движения.

5. *Ушко* – расширенная и несколько приподнятая верхняя часть пятки. На ушко попадает пыльца счесанная пыльцевым гребешком со щеточки. Ушко предназначено для подачи пыльцевых зерен в корзиночку.

Обножку пчела формирует во время полета. Когда на щеточках набирается достаточное количество пыльцы, пчела под брюшком сближает задние ножки таким образом, что пыльцевой гребень одной ножки прочесывает щеточку противоположной ножки. В результате на наружной поверхности каждого гребня формируется по комочку пыльцы. Завершающий этап работы заключается в том, что лапка начинает двигаться вперед и назад. В результате этого комочек пыльцы перемещается в корзиночку, в середине которой находится волосок веретено. При помощи его и боковых волосков пыльца удерживается. Этот процесс повторяется многократно и в корзиночке образуется комочек пыльцы, называемый обножкой. Масса обножки в среднем 10-20 мг. При этом обножки на правой и левой ножках всегда одинаковы. Величина обножки зависит от вида растений, погодных условий и времени сезона. Летом она несколько тяжелее, чем весной и осенью. Заполнение корзиночки прополисом происходит при участии верхних челюстей и ног.

Верхние челюсти используются для отделения от субстрата смолистых веществ. Они переправляются ножками в корзиночку, минуя пыльцевой пресс.

Мышечная система ног. У пчелы имеются мышцы двух видов. Одни из них начинаются в груди и заканчиваются в ножке, а другие расположены в ней целиком. Первая группа мышц передвигает ножку вперед – назад.

Мышцы, находящиеся в ножке, составляют антагонистические пары: они прикрепляются одним концом к стенке членика, а другим – к переднему краю последующего членика (сгибатели и разгибатели). В тазике находятся две мышцы. Из них первая идет от внешней стенки тазика к наружному краю вертлуга, вторая – начинаясь от внутренней части тазика, присоединяется к вертлужному сухожилию. Первая сгибает, а вторая – выпрямляет вертлуг и бедро.

В вертлуге имеется только одна мышца, которая вызывает вращение бедра. В бедре находятся три мышцы, которые начинаются на стенках бедра и заканчиваются у основания голени. Они сгибают и выпрямляют голень. В голени также три мышцы, обеспечивающие сгибание и выпрямление лапки. Внутри лапки мышц нет.

Крылья. Формируются у пчелы на стадии куколки. Крыло сначала имеет вид мешка, отходящего от боковой стенки средне и заднегруди. Эти мешковидные выпячивания соединяются с полостью тела и содержат трахеи, нервы и гемолимфу. Стенки мешковидных выростов состоят из клеток эпидермиса, выделяющего на своей наружной поверхности кутикулу. Сначала мягкую, но в последствии затвердевающую. Окончательное формирование крыла происходит после сбрасывания куколочной шкурки. Притоком гемолимфы из полости тела крыло расправляется и принимает форму двойной пластины. Затем обе пластины крыла сближаются и в последствии плотно соединяются. В местах прохождения трахей и нервов образуются желобообразные выступы, которые соединяясь, образуют полые трубки – жилки крыла. Крыло, таким образом, оказывается состоящим из прочных

жилок, между которыми натянуты тонкие прозрачные перепонки. Жилки – механическая опора крыла, они помогают преодолеть сопротивление воздуха при полете. Крыло не является мертвым образованием. В жилках крыла циркулирует гемолимфа, проходят нервы, трахеи, что обеспечивает нормальные жизненные процессы этого органа. В крыле различают продольные жилки, частично ветвящиеся и поперечные, соединяющие продольные друг с другом. Рисунок из продольных и поперечных жилок называется *жилкованием*. Каждая жилка в зависимости от ее расположения на крыле имеет определенное название. От основания крыла отходят четыре продольные жилки: *костальная, субкостальная, медиальная, анальная*.

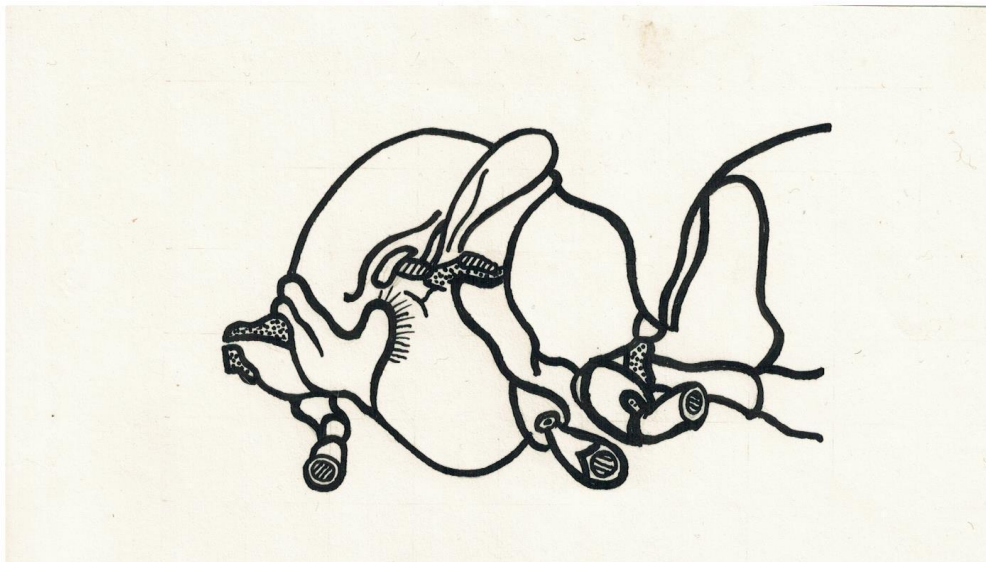
Костальная жилка представляет собой утолщение переднего края крыла. Почти рядом с ней идет субкостальная жилка. Она доходит до середины крыла и сливается с костальной. От места слияния этих жилок отходит далее продольная *радиальная* жилка. Медиальная, или срединная, жилка короткая, разделяется на две ветви: поперечную *базальную* и продольную *дискоидальную*. От середины базальной жилки отходит продольная *кубитальная*. Она тянется вдоль крыла почти до его конца. Кубитальная жилка соединяется с радиальной тремя поперечными межкубитальными жилками. Анальная жилка сначала идет параллельно медиальной, затем расходится с ней. Между ними находится короткая поперечная *невральная* жилка. От дискоидальной отходит продольная *субдискоидальная* жилка. От нее к переднему краю отходит поперечная *первая возвратная* жилка. Дискоидальная жилка соединяется с кубитальной короткой поперечной *второй возвратной* жилкой. Таким образом, на крыле различают восемь продольных жилок: костальная, субкостальная, медиальная, анальная, радиальная, кубитальная, дискоидальная и субдискоидальная. В поперечном направлении идут семь жилок: базальная, невральная, три межкубитальные, две возвратные. Жилки на крыле образуют замкнутые ячейки. Их названия определяются по прилегающим продольным жилкам. Различают радиальную, кубитальную, дискоидальную ячейки и т.д.

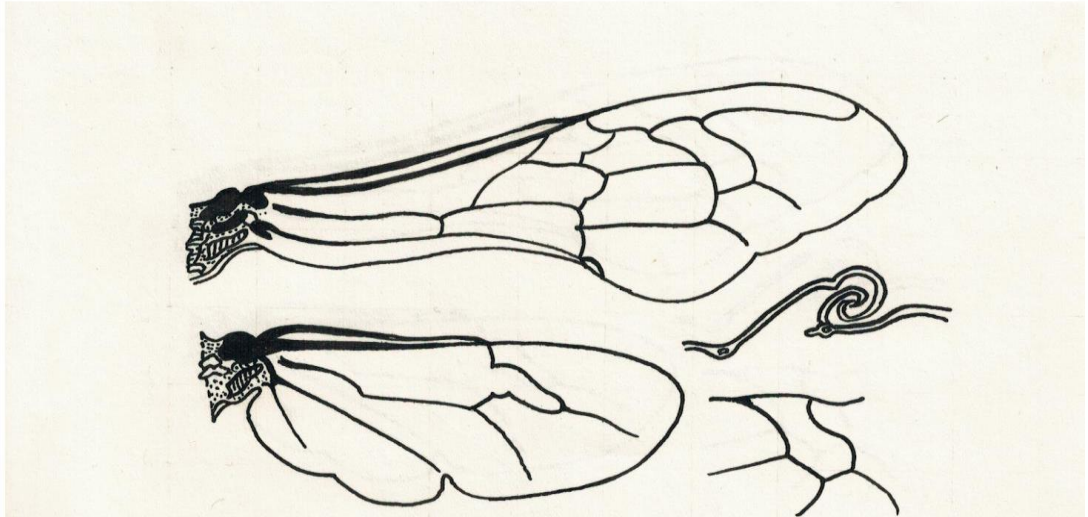
Заднее крыло имеет в принципе такое же строение, но не все жилки в нем полностью выражены.

Характер размещения жилок на крыле постоянен для каждого вида насекомых и служит важным систематическим признаком. Для каждой популяции пчел соотношение размеров отдельных участков жилок (ячеек) различно. Эта особенность жилкования крыльев в комплексе с другими экстерьерными признаками используется в морфологическом описании разных пород пчел.

Один из этих показателей служит *кубитальный индекс*. Он определяется по формуле $a/b \times 100\%$ т.е. отношением длины одной жилки (а) третьей кубитальной ячейки к другой (б). Этот признак практически не подвергается сезонным изменениям, слабо коррелирует с остальными экстерьерными признаками.

Второй показатель называется *дискоидальным смещением*. Оно характеризует взаимное расположение трех ячеек: радиальной, третьей кубитальной и дискоидальной. Дискоидальное смещение подвержено сильному влиянию температуры в период развития пчел от предкуколки до имаго.





Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Наружное строение грудного отдела.
2. Внутренний скелет груди, его строение и значение.
3. Строение ножек пчелы.
4. Функции выполняемые ножками. Биологические приспособления на передних, средних и задних ножках.
5. Как пчелы собирают пыльцу и формируют обножку?
6. Мышечная система ног.
7. Строение крыльев.
8. Продольные и поперечные жилки.
9. Строение и роль крыловой мембраны. Как образуется единая крыловая пластинка?

Строение брюшного отдела пчелы, жалоносный аппарат

Задание:

1. Изучить строение сегментов (тергиты и стерниты) брюшко рабочей пчелы, матки, трутня, ответить на вопросы.

2. Изучить строение жалоносного аппарата пчелы и матки, сделать обозначение на рисунке.

3. Сделать обозначение на рисунке.

У личинок всех трёх особей пчелиной семьи брюшко состоит из 10 сегментов. Затем в процессе превращения личинки во взрослую особь первое брюшное кольцо переходит в грудной отдел и образует *проподеум*. Последнее кольцо у всех трёх особей образует *анальное кольцо*, которое внешне не обнаруживается.

Брюшко женских особей (пчелы и матки) состоит из 6-ти хорошо видимых колец, 8 и 9 кольца пошли на образование *жалоносного аппарата*.

Брюшко трутня состоит из 7-ми хорошо видимых колец. Девятое спинное полукольцо образует два выроста - *молоточки* - расположенные над половым отверстием, а брюшное его полукольцо срослось с полукольцом 8-го сегмента.

Каждое брюшное кольцо состоит из 2-х полуколец - спинного *тергита* и брюшного - *стернита*. Тергиты брюшка у пчелы сильно увеличены и прикрывают своими концами края стернитов. Концы тергитов и стернитов соединены между собой тонкой хитиновой перепонкой - *плеуральной мембраной*.

Каждое брюшное кольцо соединяется с соседним также хитиновыми перепонками, причём предыдущее кольцо как бы прикрывает последующее кольцо. Такой способ соединения колец между собой и тергитов со стернитами обуславливает возможность расширения брюшка в продольном и поперечном направлениях.

Способность брюшка к увеличению в объеме имеет биологическое значение. Это особенно необходимо во время медосбора, когда медовый зобик наполняется нектаром и во время зимовки, когда задняя кишка наполняется каловыми массами.

Тергит вдоль переднего края имеет утолщение - *хитиновый валик* с двумя бугорками. Каждый тергит имеет по бокам по паре дыхалец - *стигм*.

Стернит имеет хитиновый валик спереди и с боков. На валике переднего края имеется два бугорка, а на валике, бокового края - отогнутые назад отростки.

Сегменты брюшка в значительной степени однотипны, отличаются они главным образом только величиной.

Первое брюшное кольцо спереди резко сужено в тонкий стебелек, соединяющий брюшко с грудью, обуславливающий его подвижность.

На четырёх последних стернитах (брюшных полукольцах) рабочей пчелы имеется по два более тонких и светлоокрашенных участка хитина, называемых *восковыми зеркальцами*. На восковых зеркальцах в виде тонких пластинок образуется воск. С внутренней стороны восковые зеркальца выстланы железистыми клетками, которые выделяют воск.

Наружные края стернитов своими концами прикрывают начало стернитов последующих сегментов. В результате под каждым сегментом создаются как бы карманы, в которых помещаются выделившиеся восковые пластинки. В период интенсивного выделения воска у пчелы можно видеть края восьми восковых пластинок, выступающих из карманов.

У матки и трутня восковыделительные железы отсутствуют и поэтому на стернитах нет восковых зеркалец.

Стерниты матки более широкие.

Стерниты трутня гораздо уже, с глубокими перехватами по середине и с длинными игловидными боковыми отростками.

Строение жалоносного аппарата

Из восьмого и девятого брюшных сегментов у ряда насекомых образуется яйцеклад, а у жалоносных перепончатокрылых этот орган в процессе эволюционного развития видоизменился в жало.

Жало имеется у всех женских особей перепончатокрылых, однако его функции далеко не у всех одинаковы.

У одних (пилильщики, наездники и др.) имеется яйцеклад. Функция которого заключается в том, что он прокалывает растение или насекомое и откладывает туда яйца: у других насекомых (пчелы, осы, муравьи) жало служит не только направляющим при откладывании яиц, но и оружием для защиты.

Брюшко пчелы состоит из шести сегментов. Последний сегмент брюшка конусообразный, внутри этого сегмента находится камера жала. Между тергитом и стернитом этого сегмента сзади имеется щель, ведущая в камеру жала. Внутри камеры жала помещается жалоносный аппарат. Сверху жалоносный аппарат покрыт перепончатым тергитом восьмого брюшного сегмента. По бокам тергит склеритизирован и образует *стигмальные* пластинки. На каждой пластинке помещается дыхальце или стигма.

Все части жалоносного аппарата действуют как единое целое, несмотря на сложность строения (в его состав входит более двадцати частей).

Все составные части жала группируются вокруг 2-х отделов: *подвижного* и *неподвижного*.

Неподвижный отдел состоит из салазок. Салазки представляют собой длинный стержень, колбовидно расширенный в передней части и резко суженный в задней части. Суженная часть салазок имеет форму желобка, обращенного книзу. В колбовидном расширении салазок имеется большая полость, в которую впадают протоки двух ядовитых желез.

Эта полость представляет собой вместилище для яда. От этой полости отходит узкий канал, по которому стекает яд. От колбовидного расширения салазок отходят в стороны и несколько вверх два плоских дугообразных отростка - *дуги салазок*. Между ними находится *вилочка*, к которой прикрепляются мускулы.

К дугам салазок примыкают *продолговатые пластинки*. От заднего конца каждой продолговатой пластинки отходит назад мягкий *футляр*, переходящий на конце в *щупик*, усаженный чувствительными волосками.

Подвижный отдел - парное образование. Он состоит из *стилетов* - длинных тонких иголочек, имеющих полость внутри. На концах стилетов имеются, 8-10 *зазубринок*, обращенных остриём вверх. У переднего конца стилеты загибаются в стороны, образуя *дужки стилетов*. Края дужек соединяются с углом *треугольной* пластинки, а треугольная пластинка соединяется с *квадратной*. У верхнего края квадратной пластинки находится *смазочная железа* Кожевникова. Её секрет служит для смазывания трущихся частей жалоносного аппарата. В месте перехода стилета в дужку находится хитиновый вырост - нагнетательный клапан.

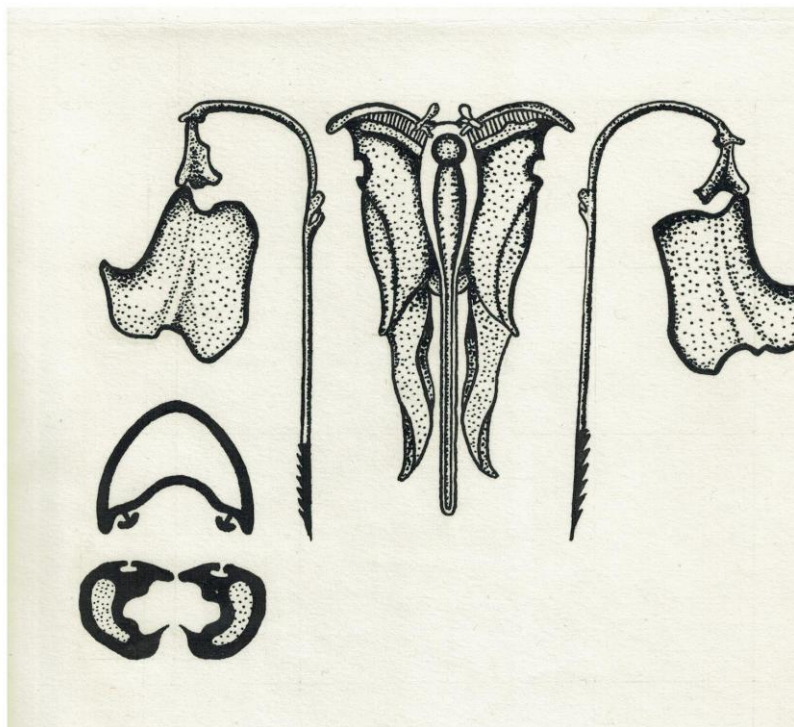
Подвижная часть жала с неподвижной соединяется *рельсообразно*. Вдоль стилетов идут прорезы в средней части, а вдоль салазок два выступа (валики салазок).

С основанием салазок связаны ядовитые железы. *Большая ядовитая железа* состоит из длинной тонкой нити с развилкой на конце и с резервуаром, в котором накапливается яд.

Секрет железы имеет кислую реакцию. *Малая ядовитая железа* - короткая, извитая трубка. Секрет железы имеет щелочную реакцию. Отдельно секреты желез ядовитых свойств не имеют. Ядовитые свойства приобретаются при смешивании секретов, которое происходит в полости колбовидного расширения салазок, куда впадают протоки желез.

Жало матки по строению несколько отличается от жала рабочей пчелы:

1. Салазки жала матки имеют изогнутую форму.
2. Количество зазубринок на стилетах меньше (3-5).
3. Нить большой ядовитой железы раздваивается у самого резервуара.



Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Как устроен брюшной отдел пчелы?
2. Как устроены тергиты?
3. Как устроены стерниты, разница в строении у всех особей?
4. Из каких основных частей состоит жалоносный аппарат, его значение.
5. Строение неподвижного отдела жала.
6. Строение подвижного отдела жала.
7. Соединение подвижного и неподвижного отделов.
8. Ядовитые железы, их строение и значение.
9. Строение жалоносного аппарата матки, его отличие от жала рабочей пчелы.

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ, КРОВЕНОСНАЯ ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ, ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМЫ ПЧЕЛЫ

Строение пищеварительной системы пчелы

Задание:

1. Изучить строение кишечного канала и слюнных желез пчелы.

2. Выявить признаки отличия в строении ротового аппарата рабочих пчел, матки и трутня. Сделать обозначения на рисунке.
3. Изучить строение слюнных желез рабочей пчелы, (верхнечелюстную, глоточную, заднеголовную и грудную).
4. Сделать обозначения на рисунке.

У одноклеточных организмов одна клетка выполняет все жизненные функции: пищеварение, выделение, размножение и т.д. С появлением многоклеточных организмов происходит дифференцирование клеток по функциям. Одни клетки выполняют функцию выделения, другие размножения и т.д. Происходит переход от полифункциональности к монофункциональности. Причем клетки узко специализируются. Например, железистые клетки выделяют только секреты, крапивные (у кишечнополостных) выполняют только защитную функцию. Группы клеток, выполняющие одинаковые функции объединяются в органы, а группы органов, участвующие в выполнении определенных функций образуют системы. Таковы пищеварительная система, дыхание, кровообращение и др.

Поскольку предками насекомых считаются кольчатые черви, то и развитие органов у насекомых имеет ту же историю. Кишечник кольчатых червей представляет из себя трубку, идущую вдоль всего тела от переднего конца и заканчивается эта трубка анальным отверстием. Эта сквозная нерасчлененная трубка и является прототипом пищеварительной системы насекомых. Что касается современных насекомых, то их пищеварительная система состоит из 2-х частей: пищеварительного канала и переднекишечных желез. Сам кишечный канал насекомых дифференцирован и устроен довольно сложно. Кишечный канал насекомых состоит из 3-х отделов. Эти отделы различны не только морфологически, но и онтогенетически. Главным отделом является средняя кишка, иногда она называется желудком. Передняя и задняя кишка генетически однотипны, они образуются из наружного зародышевого листка-эктодермы. Средняя кишка образуется из внутреннего зародышевого

листка-энтодермы. Затем все три отдела соединяются в единое образование – кишечный канал.

Соответственно происхождению строение отделов также различно. Передняя и задняя кишка выстланы хитином, а средняя не выстлана. Кишечник имеет три клапана: *кардиальный* – между передней и средней кишкой; *пилорический* – между средней и задней и *ректальный* – между тонкой и толстой задней кишкой.

В передней кишке различают несколько отделов:

1. Головной отдел передней кишки – *глотка (фаринкс)*.

В основании глотки находится глоточная пластина. Стенки глотки имеют петли, при распрямлении которых увеличивается ее просвет. Просвет глотки увеличивают также мышцы, которые расположены между глоточной пластиной и кутикулой головной капсулы. За счет сокращения сжимающих мышц происходит уменьшение просвета глотки.

2. Грудной отдел – *пищевод*.

Пищевод представляет собой тонкую трубочку, стенки которой имеют многочисленные складки. Внутренние стенки пищевода выстланы хитином. За ним следует слой поперечной мускулатуры. Мышцы пищевода, сокращаясь, проталкивают проглоченную пищу в медовый зобик или выталкивают обратно на хоботок. Пищевод занимает всю грудь. В передней части брюшка он расширяется и переходит в медовый зобик.

3. Брюшной отдел - *медовый зобик и промежуточная кишка* (клапан медового зобика, кардиальный клапан).

Медовый зобик устроен точно также как и пищевод, только мускульные слои его более мощные и имеют много складок. За счет складчатого строения объем медового зобика может резко изменяться. Медовый зобик служит резервуаром, в который пчела набирает нектар, приносит воду в улей, перемещает мед внутри гнезда.

Объем медового зобика в среднем 14-18 мм³, но наполняясь нектаром он может возрасти до 55 мм³ и вместить до 65 мг нектара. Но принести в улей пчела может 35-45 мг нектара, это количество нектара называется *рабочая нагрузка медового зобика*.

В стенках медового зобика никаких желез нет, вследствие этого в нем никакие ферменты не вырабатываются. Инвертирование сахаров происходит под влиянием инвертазы, выделяемой гипофарингеальными железами. В медовый зобик инвертаза попадает из глотки одновременно с нектаром. Затем уже инвертированный нектар благодаря сокращениям мышц, расположенных в стенках медового зобика, пчела отрывает в глотку.

Медовый зобик соединен со средней кишкой *промежуточной* кишкой или клапаном медового зобика. Клапан медового зобика состоит из головки плавающей на дне медового зобика и рукава, опускающегося в среднюю кишку. Головка клапана крестовидной щелью разрезана на четыре лопасти (губы). Края разрезов выстланы хитиновыми шипиками. Клапан выполняет три функции:

1) регулирует поступление пищи в среднюю кишку. Продвижение пищи из медового зобика в среднюю кишку может произойти только в том случае, когда губы клапана и трубка открыты, а мышцы медового зобика сокращаются;

2) не дает обратного хода пищи из средней кишки в медовый зобик. В этом случае просвет нижней части рукава под действием сокращения мышц, залегающих в его стенках, закрывается и жидкость из головки клапана пройти в среднюю кишку не может;

3) очищает нектар от пыльцевых зерен.

Средняя кишка – главный отдел кишечника, в котором корм переваривается и усваивается. По внешнему виду это гофрированная трубка коричневатого-розового цвета. У рабочей пчелы она имеет длину 10 мм, у матки – 13 мм, у трутня – 19 мм. Однако у пчелы секреторная поверхность больше за

счет сильной складчатости. Стенка средней кишки состоит из 5-ти слоев. Внутренняя сторона стенки средней кишки состоит из эпителиального слоя, образующего многочисленные мелкие складки. Внешняя сторона стенки средней кишки состоит из трех мышечных слоев: а) слой продольной мускулатуры; б) слой кольцевых клеток; в) слой продольных мускулов.

Эпителиальные клетки средней кишки выполняют секреторную функцию. Они выделяют все основные ферменты, разлагающие углеводы, жиры и белки. К ним относятся инвертаза, амилаза, протеаза и липаза.

Пища не соприкасается с эпителием средней кишки, а окружена *перитрофической* мембраной (околопищевой оболочкой) – студенистая масса. Перитрофическая мембрана выполняет две функции:

Защитную – предохраняет секреторные клетки от механических повреждений и проникновения микроорганизмов;

Пищеварительную – проницаема для ферментов, идущих к пище и питательных веществ, идущих к стенкам средней кишки.

Средняя кишка сужается в заднем конце, образуя *пилорический клапан* со сфинктером (слой кольцевых мускулов), закрывающим просвет средней кишки.

В месте соединения средней кишки с тонкой задней расположены *мальпигиевы сосуды* – органы выделения. Они представляют собой тонкие, длинные извивающиеся трубки в количестве 80-100 штук. Наружный конец этих трубок заканчивается слепо, внутренний прикреплен своим основанием к кишечнику. Стенки этих трубок состоят из одного слоя эпителиальных клеток с тонкой кутикулярной оболочкой.

В организме в результате усвоения и распада белков образуются вода, углекислый газ, мочевая кислота, ураты. Вода и углекислый газ удаляется из организма с помощью дыхательной системы, а вредные азотосодержащие вещества вбираются из постоянного тока крови мальпигиевыми сосудами,

откуда они потом попадают в заднюю кишку и вместе с экскрементами выводятся из организма.

Задняя кишка состоит из двух отделов – из *тонкой кишки* и расширенной *толстой*, иначе называемой прямой, на конце которой находится анальное отверстие. Внутри весь задний отдел кишечника выстлан хитином, лежащем на опорной пластинке, за которой следует два слоя мускулатуры. Наиболее мощная мускулатура у анального отверстия.

Тонкая кишка – трубочка состоящая из 6-ти продольных складок. Хитиновая оболочка проницаема для воды и имеет вид зубчиков, направленных назад. Тонкая кишка переходит в толстую.

Толстая кишка – представляет собой мешочек с эластичными складчатыми стенками, за счет которых она может резко увеличиваться в объеме, вместить и удержать до 40 мг каловых масс.

В стенках толстой задней кишки расположены 6 ректальных желез, выделяющих фермент каталазу. Выделение каталазы в задней кишке, является приспособлением пчелы, предотвращающим вредное влияние веществ, образующихся в задней кишке. В кишке появляется перекись водорода (сильно действующий яд), которая сразу же обезвреживается каталазой.

Задняя кишка в процессе пищеварения не участвует, главная ее функция заключается в окончательном формировании экскрементов и выводе их наружу через анальное отверстие.

Строение переднекишечных (слюнных) желез

С органами пищеварения тесно связана деятельность слюнных желез. У пчелы их четыре пары.

1. *Верхнечелюстная железа* (гландула мандибулярис) имеет мешкообразную двулопастную форму, состоит из одного слоя секреторных клеток. Расположена у основания мандибул, проток ее находится на внутренней

стороне мандибул. Железа атрофирована у трутня, у матки в два раза больше, чем у пчелы. Развитие верхнечелюстной железы начинается у пчел в возрасте 1-7 дней, максимальное развитие приходится на период от 2 до 20 дней, затем ее функция затухает. Мандибулярные железы рабочей пчелы секретируют вещество, входящее в состав маточного молочка – в молодом возрасте; в более позднее время, когда прекращается кормление личинок эта железа может выделять секрет, растворяющий воск при строительстве сотов.

У неплодной матки железа выделяет ароматический секрет, привлекающий трутней при брачных полетах.

У плодной матки верхнечелюстная железа выделяет «маточное вещество». Это вещество слизывается с поверхности тела матки рабочими пчелами, что способствует погашению у пчел инстинкта по закладке маточников.

2. *Глоточная железа* (гландула фарингеалис) расположена в голове. Состоит из многочисленных шариковидных железистых скоплений клеток, лежащих дольками вокруг общего протока. Железа охватывает зрительные дольки головного мозга и своими выводными протоками открывается на глоточной пластинке. Развита железа только у рабочей пчелы. Максимального развития достигает в возрасте 9-12 дней, когда пчелы заняты выращиванием расплода. Затем наблюдается уменьшение их секреторной деятельности.

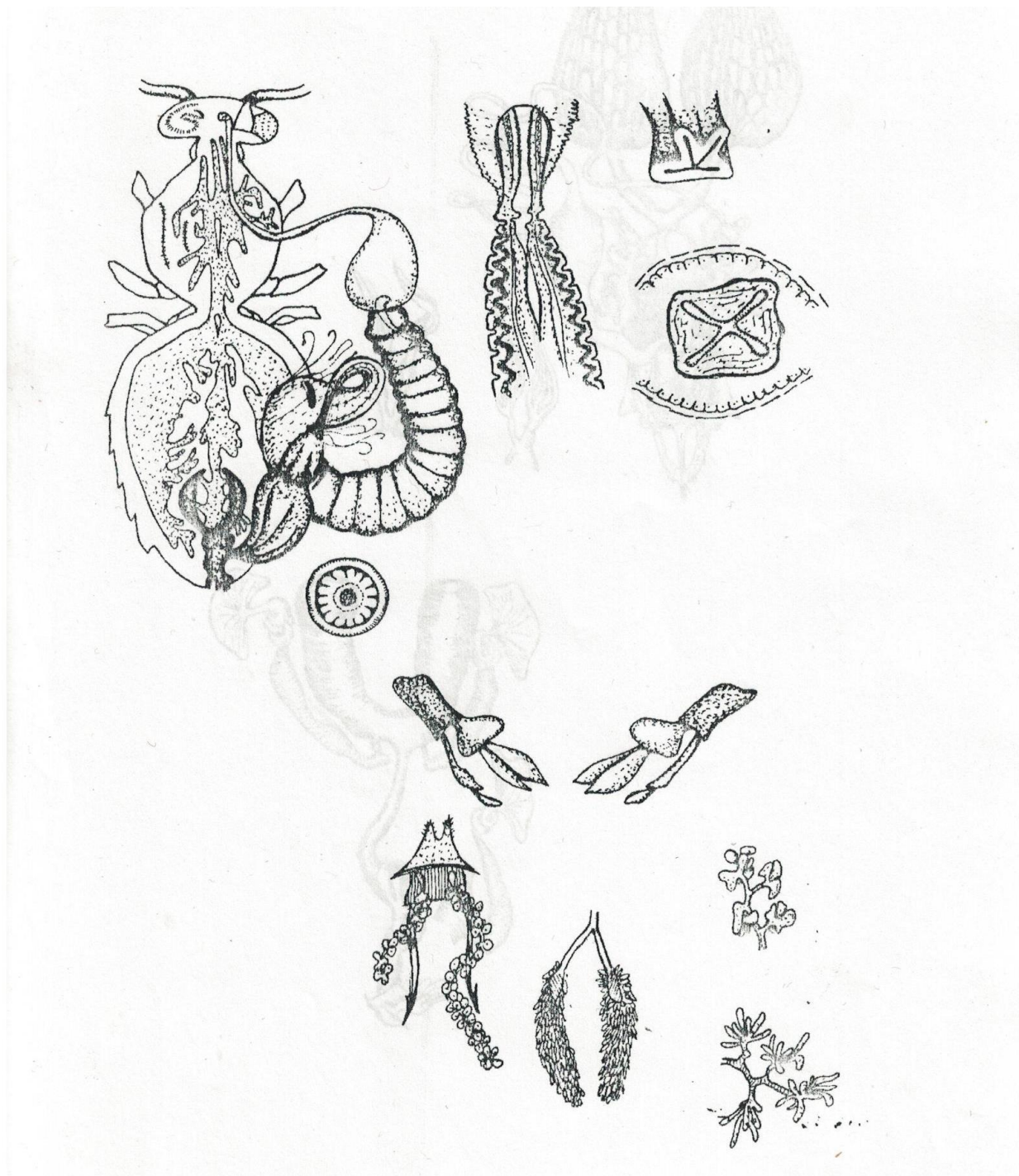
Глоточная железа выделяет два секрета, первый – в молодом возрасте. Этот секрет входит в состав маточного молочка. При появлении медосбора в природе железа выделяет секрет, содержащий ферменты, необходимые для переработки нектара в мед. Это инвертаза, амилаза, глюкозооксидаза.

3. *Заднеголовная железа* (гландула окципиталис). Сложная трубчатоальвеолярная железа, расположена в затылочной области головы, позади головного мозга.

Заднеголовная железа у матки развита лучше нежели у рабочей пчелы, а у трутня она недоразвита. Железа образует три рыхлых ветви железистых клеток

пузырьчатой формы. Протоки каждой из ветвей соединяются в один общий проток, который выходит у основания язычка (на границе подбородка и язычка). Секрет железы содержит жир и служит для смазывания хитиновых частей хоботка. У матки железа развита сильнее. Назначение секрета невыяснено.

4. *Грудная железа* (гландула торакалис) расположена в самом начале средней части грудного отдела пчелы вокруг пищевода. Железа имеет вид двух плотных скоплений железистых клеток цилиндрической формы. Каждое скопление железы имеет резервуар бокаловидной формы. Проток железы идет к голове, сливается с протоком заднеголовной железы. Вместе оба протока выходят у основания язычка. Железа развита одинаково у всех особей пчелиной семьи. Секрет железы участвует в пищеварении. Он выполняет две функции – ускоряет ферментативные процессы, протекающие в средней кишке и увлажняет сухой сахар при питании им.



Вопросы для самоконтроля знаний

1. Органы, входящие в состав кишечного канала.
2. Из каких отделов состоит кишечный канал, происхождение этих отделов.

3. Строение передней кишки, значение клапана медового зобика.
4. Строение средней кишки, роль перитрофической мембраны.
5. Ферменты, выделяемые средней кишкой, их пищеварительное значение.
6. Строение задней кишки, ректальные железы, значение фермента, который они выделяют.
7. Строение верхнечелюстной железы. Назначение секрета, который выделяется этой железой у пчел и маток.
8. Строение глоточной железы. Какие секреты она выделяет.
9. Роль секрета глоточной железы при переработке нектара в мед.
10. Строение и функция заднеголовой железы.
11. Строение и функция грудной железы.

Кровеносная система

Задание:

1. Изучить строение кровеносной системы.
2. Сделать обозначения на рисунке.

Система органов кровообращения формируется к моменту слияния первичной и вторичной полости тела. К этому моменту в организме сформировываются все клетки крови.

Кровеносная система относится к незамкнутому типу. Часть своего пути кровь проходит по сосудам, а часть открыто по внутренней полости омывая все внутренние органы.

Имеется пяти камерное сердце, благодаря которому кровь постоянно циркулирует. Сердце соединяется с аортой, на другом конце аорты кровь изливается в головной отдел тела. Задний конец сердца замкнут.

В брюшном отделе имеются две диафрагмы, которые также способствуют продвижению крови по внутренней полости тела. Имеются

пульсирующие органы – это сердца местного значения, они расположены у основания узких проходов крови – усиков, ножек, крыльев.

Гемолимфа и её функции

У высших животных в организме циркулирует две жидкости: Кровь выполняющая дыхательную функцию, и лимфа выполняющая функцию разноса питательных веществ. Кровь насекомых – единственная жидкая среда организма, и поэтому она в какой-то мере объединяет в себе свойства и крови и лимфы.

Кровь пчелы называется *гемолимфой* – это прозрачная желтоватая жидкость. Состоит она из плазмы и форменных элементов крови.

Все органы, ткани и клетки тела непосредственно соприкасаются с гемолимфой, и от нее они получают нужные им питательные вещества и в неё выделяют продукты обмена. У взрослой пчелы гемолимфа составляет 8-10% веса тела, у личинки 25-30%. С увеличением возраста пчелы количество гемолимфы в её теле уменьшается.

К форменным элементам крови относятся – гемоциты, это снабженные ядрами клетки, которые образуются из мезодермы.

Большая их часть обычно оседает на поверхности различных внутренних органах, и только некоторое количество свободно циркулирует в гемолимфе. У пчел гемоциты проникают и в сердце и циркулируют даже в тонких жилах крыльев.

Общее число гемоцитов, свободно циркулирующих в теле насекомого, достигает 13 млн., а их суммарный объем составляет 10% объема гемолимфы. По своей форме они очень разнообразны. Все гемоциты, встречающиеся у личинок, куколок, молодых и старых пчел, принято делить на пять основных типов: плазмоциты, нимфоциты, сферулоциты, эноцитоиды, платоциты.

Плазмоциты – это клеточные элементы гемолимфы личинки. Разделяются они на пять стадий, отличающихся размерами и строением. Это

самые крупные клетки из всех встречающихся в гемолимфе пчел. Молодые клетки часто делятся митотическим путем. В последней пятой стадии клетки уменьшаются и дегенерируют.

Нимфоциты – это клеточные элементы гемолимфы куколки, они вдвое меньше плазмоцитов. Нимфоциты имеют светопреломляющие гранулы и вакуоли. Форма клеток овальная, реже круглая. Имеется три стадии нимфоцитов.

Сферулоциты – встречаются у куколки и взрослой пчелы. Эти клетки отличаются наличием – сферул. Клетки имеют четкую границу между ядром и цитоплазмой. Все сферулоциты подразделяются на пять стадий.

Эноцитойды – также встречаются у куколок и у взрослых пчел. Характеризуются тем, что их цитоплазма почти всегда содержит базофильную зернистость, ядро не содержит четкой границы. Все клетки подразделяются на шесть стадий.

Платоциты – это небольшие, разной формы плоские клетки. Платоциты составляют 80-90% всех гемоцитов взрослой пчелы. Платоциты подразделяются на 7 стадий.

Функции гемолимфы

1. Перенос питательных веществ от стенок кишечника ко всем органам – трофическая функция. В этом процессе принимают участие гемоциты и химические соединения плазмы. Часть питательных веществ поступает из гемолимфы в клетки жирового тела и откладывается там про запас. При голодании эти вещества вновь переходят в гемолимфу.
2. Участие в удалении продуктов распада. Гемолимфа, протекая в полости тела, постепенно насыщается продуктами распада и приходит в соприкосновение с мальпигиевыми сосудами, клетки которых забирают из раствора мочевую кислоту, ураты и другие вещества. Из мальпигиевых сосудов эти продукты поступают в заднюю кишку, оттуда выбрасываются с каловыми массами.

3. Защитная функция. В выполнении этой функции участвуют белки плазмы, гемоциты способные к фагоцитозу, и клетки образующие гемоцитарные капсулы вокруг многоклеточных паразитов. Гемоциты скапливаются в местах повреждения тела, образуя своего рода пробку, закрывающую рану.

При этом происходит размножение гемоцитов, а затем фагоцитоз погибших клеток. Кроме того, некоторые белки плазмы могут создавать устойчивость насекомых к болезнетворным микроорганизмам (иммунитет).

4. Механическая функция – создание необходимого внутреннего давления, или тургора. Благодаря этому у личинок поддерживается определенная форма тела. Кроме того, в результате сокращения мышц создаётся повышенное давление гемолимфы, которое используется для разрыва кутикулярного покрова у личинок при линьки или расправлении крыльев у только, что вышедших из ячеек молодых пчел.

5. Поддержание активной кислотности на определенном уровне. Почти все, жизненные процессы в организме могут нормально протекать при постоянной реакции среды. Поддержание постоянства активной кислотности (рН) достигается благодаря буферным свойствам гемолимфы. Так при разведении гемолимфы в 10 раз её активная кислотность почти не изменяется.

6. Участие в газообмене. Образующийся в клетках диоксид углерода непосредственно попадает в гемолимфу, которая переносит его в места, где повышенные возможности аэрации обеспечивают удаление его через трахейную систему.

7. Участие в метаморфозе. Гемолимфа омывает все органы и ткани пчелы, объединяя их в одно целое. В гемолимфу попадают гормоны, ферменты и другие вещества, которые разносятся по всему телу. Под влиянием гормонов происходят процессы метаморфоза: превращение личинки в куколку и куколки во взрослую пчелу.

8. Терморегуляция организма. Омывая места усиленного теплообразования (грудные мышцы), гемолимфа нагревается и переносит это тепло в места с более низкой температурой.

С гемолимфой тесно связаны *жировое тело* и *эноциты*.

Жировое тело состоит из мелких долек, окруженных соединительной тканью и связанных друг с другом тканевыми тяжами, внутри которых размещены многочисленные клетки. Жировое тело происходит из мезодермы.

Клетки жирового тела близки к гемоцитам и на первых стадиях развития сходны с теми, в следствие чего они способны к фагоцитозу. Но затем, по мере развития, клетки жирового тела дифференцируются в двух направлениях. Одни – большая часть, становятся питательными: извлекают из гемолимфы жир, который откладывают в виде маленьких капель, и глюкозу, которую хранят в виде зернышек; в клетках появляются белковые включения. По мере накопления питательных веществ, белков, жиров, углеводов клетки сильно увеличиваются.

Это происходит у пчел в предзимний период. В этот период жировое тело у пчел сильно развито. В процессе зимнего периода вещества потребляются.

Меньшая часть клеток - мочевые, выполняют выделительную функцию. В них накапливаются продукты белкового обмена мочевая кислота и её соли.

У личинок жировое тело также очень сильно развито, составляет 60-65% от веса личинки. Благодаря питательным веществам находящимся в жировом теле, осуществляется процесс метаморфоза.

Эноциты возникают из эктодермы – клеточного слоя, расположенного под хитиновым покровом. Они проникают внутрь тела первоначально в виде сегментально расположенных групп около дыхалец, мальпигиевых сосудов и между слоями жирового тела.

Эноциты – это крупные клетки, круглой формы, с однородной протоплазмой, бело-желтого цвета. Полагают, что эноциты способны к перемещению.

У пчел существует два вида эноцитов. Один вид существует в течение личиночной стадии. Другой вид – образуется при окукливании и сохраняется у взрослой пчелы.

Эноциты накапливаю и хранят запасные питательные вещества. Эноциты участвуют в линьке насекомых. Предполагают, что они участвуют в процессах образования кутикулы. У взрослых насекомых эноцты принимают участие в построении наружной оболочки яйца – хорион.

Строение кровеносной системы пчелы.

Кровеносная система пчелы принадлежит к незамкнутому типу. Часть пути кровь проходит по сосудам, а часть свободно изливаясь в полости тела. Но не смотря на это, в движении крови наблюдается определенный круг.

Кровеносная система пчелы состоит из: сердца, аорты, двух диафрагм – спинной и брюшной и *пульсирующих* органов или дополнительных сердец.

Сердце пчелы пятикамерное (личинки двенадцатикамерное).Состоит из поперечно-полосатой мускулатуры. Сердце расположено в верхней части брюшка под тергитами.

Задний конец сердца замкнут, а передний конец каждой камеры суживается и входит внутрь расположенной впереди камеры. Суженный участок камеры имеет тонкие эластичные стенки, распадающиеся на мышечные волокна (межкамерный клапан). При сжатии сердца межкамерный клапан пропускает кровь только в одном направлении – вперед.

В каждой камере с боков имеются еще два отверстия – *остии*, через которые кровь засасывается из полости тела в сердце. Остии снабжены клапанами, которые открываются только внутрь камеры.

Сердце переходит в *аорту*. В стебельке аорта делает 18 – 20 петель. Петли аорты окружены плотной тканью. Эта часть аорты называется *влагалищная сумка*. К влагалищной сумке подходит большое количество трахей. Влагалищная сумка выполняет две функции: 1. играет роль амортизатора, поддерживающего сердце в одном положении при движении брюшком; 2. играет роль «легких», где гемолимфа, прежде чем попасть в головной мозг, обогащается кислородом.

Аорта проходит грудной отдел, заходит в голову, где заканчивается открыто.

Сердце лежит на спинной диафрагме. Диафрагма - это соединительная ткань - перепонка, прикрепленная к боковым стенкам в пяти местах. От мест прикрепления диафрагмы к камерам сердца веерообразно расходится мускулатура – *крыловидные* мускулы.

Вторая диафрагма – брюшная, лежит в нижней части брюшка.

Обе диафрагмы делят брюшко на три части, на три синуса - *перикардиальный* (околосердечный) *перивисцеральный* (околокишечный) и *периневральный* (околонервный). Все три синуса соединены между собой через проходы в диафрагмах.

Продвижение гемолимфы в отдаленные участки тела пчелы – в усики, ножки, жилки крыльев обеспечивается наличием у их оснований пульсирующих органов. Пульсирующий орган – это пузырек с остией и клапаном. От пузырька отходят сосуды. Сокращение пузырька гонит гемолимфу в отдаленный участок тела.

В работе сердца наблюдается две фазы.

Фаза систолы (сокращения). Сокращается сердечная мышца, внутри сердца создается слабое положительное давление, под воздействием которого гемолимфа гонится вперед к голове. Сокращается сердце в виде перистальтической волны, которая возникает в задней части сердца и движется по направлению к голове. Скорость сокращения 27 мм в секунду.

Фаза диастолы (расслабление). Все мускулы сердца находятся в расслабленном состоянии, а крыловидные мускулы спинной диафрагмы в это время сокращены. В этот момент гемолимфа насасывается из перивисцерального в перикардиальный синус и через остии (остимальные клапаны открыты) заполняет сердце.

Движение крови в теле пчелы совершается следующим образом. Вследствие сокращения сердца кровь направляется в аорту, из аорты она изливается в голову, омывает головной мозг. Из головы кровь направляется в грудь, а дальше в нижнюю часть брюшка, где омывает нервную цепочку. При сокращении мышц брюшной диафрагмы кровь гонится назад и в стороны, а затем поступает в перивисцеральный синус, где расположен кишечник и *мальпигиевы сосуды*.

Мальпигиевы сосуды отбирают из крови продукты обмена и выбрасывают их в задний отдел кишечника. Из кишечника в кровь поступают питательные вещества. Под действием мышц спинной диафрагмы гемолимфа, обогащённая питательными веществами, попадает в перикардиальный синус и засасывается в сердце чрез остии.



Выделительная система пчелы

При разложении углеводов и жиров в организме образуются углекислый газ и вода, которые удаляются из организма в процессе дыхания. При разложении белков и других сложных веществ образуются продукты, которые выводятся из организма системой органов выделения.

У насекомых органы выделения двух типов:

1. *Мальпигиевы сосуды* – выбирают и удаляют продукты распада
2. *Мочевые клетки* – выбирают продукты распада, которые не удаляются в течении жизни насекомого, а накапливаются внутри клеток.

Мальпигиевы сосуды - это трубки, извиваются вокруг кишки пчелы, плавая в окружающей гемолимфе и впадают протоками в заднюю кишку. С внешней стороны мальпигиевы сосуды имеют слой слабых поперечнополосатых мышц, сокращение которых обеспечивается червеобразными и перистальтическими движениями сосудов. Внутри сосуда образуется просвет (трубка) . Внутренняя с тонка клеток образует множество ресничек и палочек.

Клетки мальпигиевых сосудов поглощают из окружающей гемолимфы продукты распада и выделяют их в просвет трубки. Имеющиеся клетки в трубке выполняют разные функции: одни клетки выполняют функцию всасывания, а другие – функцию секреции. С помощью мальпигиевых сосудов удаляются мочевая кислота и её соли, частично вода и некоторые другие вещества.

Мочевые клетки – находятся в жировом теле личинки пчелы, и в течение жизни личинки постепенно наполняются кристаллами мочевой кислоты. Лишь при окукливании мочевая кислота выделяется из этих клеток и выбирается мальпигиевыми сосудами. Мочевые клетки заменяют мальпигиевы сосуды, которые в это время не соединены с кишечником и поэтому не могут выполнять функцию выделения.

Дыхательная система пчелы

Задание:

Изучить строение дыхательной систем пчелы. Сделать обозначения на рисунке.

Строение органов дыхания разных животных различно: одни используют кислород растворенный в воде при помощи жабр, другие всей поверхностью тела, третьи при помощи легких. Насекомые используют кислород воздуха при помощи трахейной системы. Трахеи у насекомых являются новообразованием, так как больше не встречаются ни у одной группы животных. Трахеи являются производными эктодермы и образуются путём впячивания боковой стенки тела. У наиболее примитивных насекомых трахейная система представлена небольшими разобщёнными трубочками, которые не дают ответвлений. Этих трубочек две с каждой стороны сегмента. В процессе эволюции эти две трубочки каждого сегмента соединились и образовали общую трахею членика, которая давала три ответвления: одна ветвь шла к кишечнику, другая к спинной мускулатуре, третья к брюшной мускулатуре.

Следующим этапом в развитии трахейной системы явилось объединение трахей каждого членика в общую трахейную систему путём образования боковых ветвей. У многих хорошо летающих насекомых продольные стволы трахей превращаются в воздушные мешки.

Строение трахей, дыхалец, воздушных мешков.

Воздух в тело пчелы попадает через дыхальца. У пчелы 10 пар дыхалец - *стигм*. Три пары на грудном отделе и семь пар на брюшном.

Дыхальце имеет сложное строение. С наружным воздухом дыхальце сообщается через небольшое продольное отверстие. Через это отверстие воздух попадает в сферическую полость - *дыхательную камеру*, внутренние стенки которой обильно покрыты волосками, которые служат для очистки воздуха от механических примесей.

Молодые пчелы имеют в дыхальцах мягкие эластичные волоски, через которые легко проникает в трахею клещ акарапис вуди. У пчел старше 9 –

дневного возраста волоски затвердевают и клещи через тонкую решетку волосков проникнуть не могут. Поэтому в этом возрасте пчелы не заражаются.

От переднего края дыхательной камеры в косом направлении отходит ветвь трахеи, которая открывается вторым концом в воздушном мешке. Отверстие трахеи имеет вид щели. В месте её отхода находится *запирающий аппарат*, который состоит из двух пружинных кусков хитина, связанных мускулатурой (запирающая мышца). Сближая края пластин, она закрывает трахею, и воздух при этом не может поступить в неё.

Трахея представляет собой трубку, стенки которой состоят из двух слоев внутреннего хитинового *интими* и внешнего однослойного трахейного эпителия *матрикса*.

Внутренний хитиновый слой содержит тонкую экзокутикулу, которая образует спиральные утолщения *тенидии*. Эти утолщения постоянно поддерживают трахею в расправленном состоянии. Одновременно спиральные утолщения придают трахеям прочность, гибкость и растяжимость.

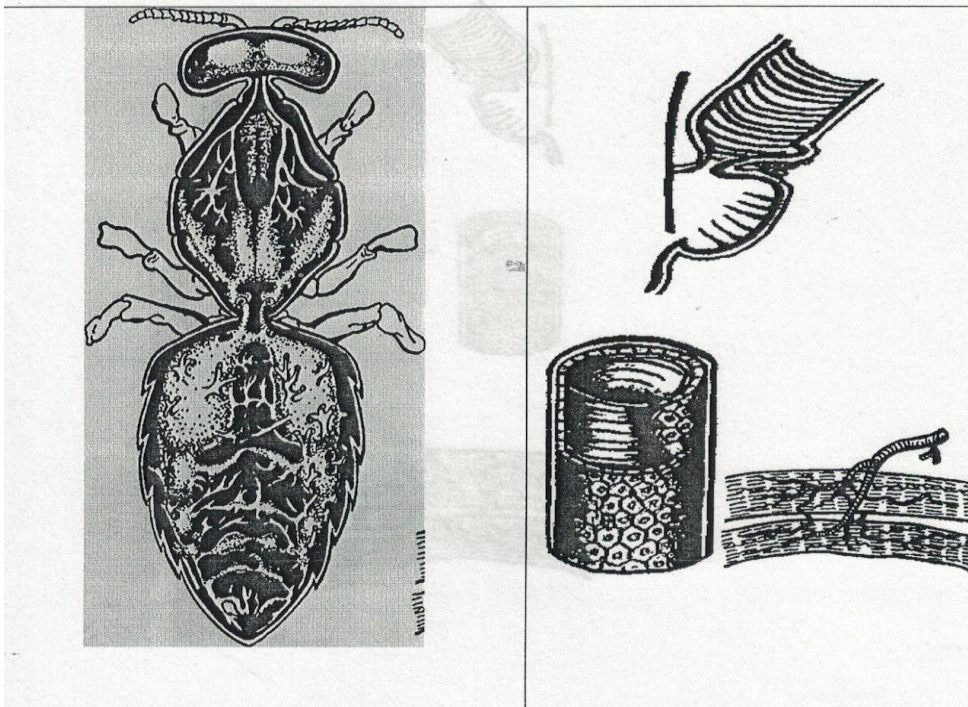
Отходящие от дыхалец короткие трахейные стволы ведут в *воздушные мешки*. Одна пара самых крупных воздушных мешков расположена симметрично по бокам брюшка. В груди расположены четыре парных и два непарных мешка. В голове имеется три пары воздушных мешков. В мешках отсутствуют спиральные утолщения, поэтому они могут спадаться.

Мешки брюшка, груди и головы соединены друг с другом трахейными стволами.

Воздушные мешки обеспечивают интенсивное дыхание пчелы во время полета, когда необходим добавочный кислород в связи с повышенным уровнем обмена веществ. Кроме того, воздушные мешки участвуют в вентиляции крыловых мышц и регулируют объем внутренних органов, что в значительной степени облегчает полет пчелы.

От воздушных мешков отходят многочисленные трахеи к органам пчелы. Эти трахеи ветвятся, образуя все более тонкие трубочки. Все органы пчелы оказываются пронизанными трахеями, приносящими к ним воздух. Диаметр трахей с просветом в 1 микрон и менее называются *трахеолами*. Они лежат на поверхности клеток, но иногда проникают внутрь их.

Воздух в тело пчелы попадает через брюшные дыхальца в момент расслабления брюшка. При сжатии брюшка воздух перегоняется из брюшка в грудь. Брюшные дыхальца в этот момент закрыты, а проподеальные дыхальца открыты. Отработанный воздух выходит через проподеальные дыхальца. При полёте воздух попадает в тело пчелы через брюшные и первое грудное дыхальце, а выходит через проподеальные.



Вопросы для самоконтроля знаний

1. Строение и роль дыхательной камеры.
2. Строение трахей, воздушных мешков и трахеол.
3. Как у пчелы происходит вдох и выдох.
4. Тип кровеносной системы у пчелы.
5. Основные органы, входящие в состав кровеносной системы.

6. Строение сердца.
7. Строение аорты, роль влагалищной сумки.
8. Строение диафрагм.
9. Строение, расположение и роль пульсирующих органов.
10. Круг кровообращения у пчелы.

ПОЛОВАЯ СИСТЕМА МАТКИ, ТРУТНЯ И РАБОЧЕЙ ПЧЕЛЫ РАЗВИТИЕ ОСОБЕЙ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ

Задание:

1. Изучить строение половой системы матки, рабочей пчелы и трутня.
2. Выявить признаки отличия в строении половой системы матки, рабочей пчелы и трутня.
3. Сделать обозначения на рисунке.

Насекомые, в том числе и пчелы, являются раздельнополыми организмами, т.е. у них яичники и семенники образуются у разных особей.

У большинства насекомых и животных выражен только половой *диморфизм* – деление особей на самцов и самок. У общественных насекомых (медоносной пчелы, шмелей, термитов и др.) выражен *полиморфизм* (многоформенность), так как существует еще и третья форма – рабочие насекомые.

Размножение осуществляется обоеполым путем. В таком способе размножения выделяются три этапа: 1 – осеменение, т.е. перенос спермы от самца к самке; 2 – оплодотворение, или слияние ядер яйцеклетки и спермия; 3 – откладка яиц. Обычно у высших животных оплодотворяется яйцеклетка вслед за спариванием. У медоносных же пчел матка спаривается один раз в начале

жизни, и спермии в течение всей жизни матки хранятся в семяприемнике, оплодотворяя откладываемые ею яйца.

Кроме того, у многих насекомых, в том числе и у пчел, существует особая форма размножения – *партеногенез*, или девственное размножение, при котором неоплодотворенные яйца способны к развитию. Партеногенетически развиваются мужские особи – трутни и они несут наследственные задатки только по линии матки, а женские особи развиваются из оплодотворенных яиц и несут наследственные задатки и матки и трутней, с которыми спаривалась matka.

Органы размножения можно разделить на две части: органы, производящие половые продукты и органы, выводящие их. Как мужские, так и женские половые органы на ранних стадиях эмбрионального развития закладываются одинаково: производящая часть из мезодермы, а выводящая из эктодермы.

Половая система матки.

Половые органы матки представлены двумя яичниками, парными и непарным яйцеводами, семяприемником, влагалищем и преддверием влагалища.

Яичники размещены в верхней части брюшка под тергитами второго, третьего и частично четвертого сегментов по бокам от медового зобика. По форме яичники напоминают грушу, которая широкой частью обращена к концу брюшка, а передней узкой частью загнута книзу. Вверху яичники очень близко подходят друг к другу, а далее расходятся; в этом месте между ними проходит средняя кишка. Длина зрелого яичника у плодной матки 5-6 мм, наибольший диаметр 3-4 мм. Яичники матки состоят из большого числа (200-250) параллельно расположенных яйцевых трубочек. Число яйцевых трубочек, формирующих яичник, в значительной степени определяет потенциальную плодовитость матки по откладке яиц и силу семьи. Наружные концы каждой

восьми яйцевых трубочек собраны в группы и образуют чашечки, впадающие в общую для всех трубочек полость, от которой отходит парный яйцевод.

Парные яйцеводы с внутренней стороны выстланы тонким слоем хитина, имеющим короткие волоски. С наружной стороны стенки имеют небольшой слой продольных мышц, обеспечивающих сокращение яйцеводов. Стенки яйцеводов в средней части имеют многочисленные крупные складки, за счет которых может в значительной степени изменяться их объем. Увеличение объема яйцеводов необходимо в двух случаях: 1 - для временного хранения спермы, так как в момент спаривания матки с трутнями вся сперма направляется сначала в парные яйцеводы, откуда она постепенно в течение 18-24 часов переходит в семяприемник; 2 – для временного хранения яиц, так как в процессе яйцекладки из яйцевых трубочек могут выпадать несколько яиц, а дальше по проводящей системе идет только одно яйцо, остальные остаются в складках яйцеводов, т.е. складки регулируют яйцекладку.

Правый и левый яйцеводы сливаются в один короткий *непарный яйцевод*. Строение его в общих чертах такое же, как и парных, но составляющие его слои более развиты: толще хитиновый слой и более развит мышечный слой: в нем, кроме продольных, имеются еще поперечные (кольцевые) мышцы, обеспечивающие более энергичную его перистальтику.

Сверху над непарным яйцеводом расположен *семяприемник* – это резервуар для хранения сперматозоидов. Он имеет сферическую форму. Его диаметр 1,2-1,3 мм. Семяприемник имеет две оболочки: внутреннюю – капсулу и наружную – чехол. Наружная оболочка, - оболочка из тонкого сплетения трахей, через которые происходит снабжение кислородом сперматозоидов в семяприемнике. Если ее снять, то появляется твердая, но прозрачная стенка семяприемника (капсула). У неплодных маток ее содержимое – прозрачная жидкость. У плодных через стенку семяприемника видны пучки сперматозоидов.

Капсула семяприемника соединена с окружающим её чехлом в одной точке, где чехол образует конический вырост, в котором начинается выводной проток семяприемника. Этот проток на выходе из семяприемника соединяется с придаточной железой и опускается к непарному яйцеводу.

Придаточная железа расположена на поверхности семяприемника и состоит из двух слегка извивающих трубок, стенки которых имеют один слой железистых клеток. Секрет придаточной железы незаменим в качестве катализатора миграции сперматозоидов и питательного раствора при их хранении в семяприемнике в течение нескольких лет.

В месте вывода выводного протока из семяприемника образуется мышечный орган – *семенной насос*, который способствует нагнетанию спермы в семяприемник и ее подаче на яйцо, проходящее по яйцеводу.

Вслед за коротким непарным яйцеводом следует *влагалище*, которое, так же как и яйцевод, представляет собой трубку. Строение влагалища такое же, как и яйцевода: внутренняя стенка выстлана слоем хитина с эпителиальными клетками, а с внешней стороны стенки имеют мощные кольцевые мышцы.

С нижней стороны влагалища имеется полый выступ – *влагалищный зубец*, который подает яйцо к отверстию канала семяприемника той стороной, где имеется микропиле. Таким образом, зубец влагалища повышает эффективность оплодотворения, обеспечивая более точное попадание капельки спермы на нужное место яйца.

Заканчивается влагалище узким отверстием в виде буквы Т. Открывается влагалище в полость преддверия влагалища, стенки которого имеют много складок, особенно выделяются две – *совокупительные карманы*.

Половая система рабочей пчелы

Рабочие пчелы – самки с недоразвитыми органами. Яичники нормальной рабочей пчелы недоразвиты и имеют вид тонкого, прозрачного тяжа. Число яйцевых трубочек в яичниках рабочих пчел колеблется от 1 до 24 в каждом. Часто правый и левый яичники имеют разное количество яйцевых трубочек. От

лентовидных яйцевых трубочек отходят длинные, более толстые тяжи – недоразвитые парные яйцеводы, которые, сливаясь, образуют непарный яйцевод. В отдельных случаях заметно шарообразное тельце – рудимент семяприемника. Хотя половой аппарат пчелы сильно недоразвит, в основе его лежит одинаковый принцип строения.

Половая система трутня

Половые органы трутня занимают большую часть его брюшка и состоят из парных семенников, парных семенных пузырьков, придаточных желез, семяизвергательного канала и эндофаллуса (копулятивного аппарата).

Семенники трутня расположены в передней части брюшка, в пространстве между кишкой и сердцем. Это очень нежные, мягкие тельца длиной 5-6 мм и поперечным сечением 3-3,5 мм. По форме семенник напоминает боб, кремово-желтого цвета. Семенник покрыт как бы двумя оболочками. Истинная оболочка (трофическая) состоит из слоя рыхлых эпителиальных клеток, пронизанных сильно развитой сетью трахей. Через трофическую оболочку доставляются питательные и другие вещества к клеткам семенника и выводятся конечные продукты обмена. Тончайшие трахеолы проникают и внутрь семенника. На семенниках находится еще вторая (внешняя) оболочка, состоящая из скопления клеток жирового тела.

Каждый семенник состоит из многочисленных (до 200) слегка извилистых трубочек – *семенных канальцев*. Просвет каждого канальца заполнен спермиями всех стадий развития. Выводные концы всех семенных канальцев впадают в одно чашеобразное расширение. От чашеобразного расширения семенника отходит узкий извилистый *семяпровод*. Его можно подразделить на 3 части. Первую часть составляет короткая спиральная извилистая трубочка, которая образует у самого семенника 3-5 петель, прилегающих одна к другой. Далее семяпровод, расширяясь, образует семенной пузырек. Стенка семенного пузырька у взрослого трутня состоит из четырех

слоев. Наружный слой (трофический) имеет такое же строение, как и у семенников. Под ним размещены два мускульных слоя: наружный из продольных мышц и внутренний из кольцевых мышц. Сильно развитая мускулатура семенных пузырьков играет большую роль в процессе выведения семени при копуляции. Внутренний слой семенных пузырьков – железистые клетки, которые выделяют секрет. Этот секрет служит жидкой средой, в которой находятся проникающие сюда сперматозоиды; этот же секрет обеспечивает их питание. В конце семенного пузырька от внутреннего слоя выделяются прозрачные вакуоли, которые образуют губчатую пробку, препятствующую выходу спермиев. Затем семенной пузырек уменьшается в диаметре, сильно изгибается вниз и вперед (формирует S-образную петлю), образуя третью часть семяпровода. Она представляет короткую трубку, которая входит в стенку основания придаточной железы.

Придаточные железы (мукусные) – это два, слегка изогнутых образования цилиндрической формы, длиной 6-7 мм, диаметром 1,5 мм. Внутренний слой придаточных желез состоит из железистых клеток, вырабатывающих слизь (мукус). За железистыми клетками идут продольные и кольцевые мышцы. Наиболее сильная мускулатура находится вокруг концевой камеры придаточной железы, в которую впадают семяпровод и семяизвергательный канал. Снаружи железа покрыта оболочкой, состоящей из одного слоя эпителиальных клеток. Выходу мукуса из придаточной железы препятствует тонкая пленка, которая прорывается под давлением мукуса, усиливающимся при сжатии мускулатуры.

Внутри придаточных желез берет свое начало семяизвергательный канал. *Семяизвергательный канал* представляет собой длинную, слегка изогнутую трубку диаметром 0,3-0,5 мм, лишенную мускулов, но достаточно твердую и упругую благодаря кольцеобразным хитиновым утолщениям в его стенках. Внутренняя стенка канала выстлана слоем прозрачного хитина. Канал направлен к переднему краю брюшка, где на уровне третьего стернита

загибается книзу под острым углом, заворачивается назад к концу брюшка и входит в копулятивный орган трутня (эндофаллус).

Эндофаллус состоит из луковицы, шейки и основания с двумя парными рожками. Луковица имеет форму груши, сплюсненной в спиннобрюшном направлении. Стенки ее складчаты, что позволяет ей сильно увеличиваться в объеме. Сквозь стенки луковицы просвечивают хитиновые пластинки темно-коричневого цвета. Хитиновых пластинок две пары, две длинные – продольные и две треугольные. Продольные пластины ложкообразно изогнуты и каждая из них соединяется с треугольной плотной пленкой. По всей длине внутреннего края каждой пластинки имеются небольшие сквозные отверстия. На стороне, ближе к шейке эндофаллуса, луковица имеет конусовидный вырост. От нижнего края каждой треугольной пластинки отходят назад широкие складки. Эти складки вместе с конусовидным выступом запирают отверстие луковицы. Верхняя стенка луковицы многослойна, нижняя – двуслойна. Внутри луковица заполнена студенистым веществом. Хитиновые пластинки луковицы вместе с небольшим участком стенки, отслаиваясь от луковицы при естественном спаривании трутня, образуют шлейф у матки.

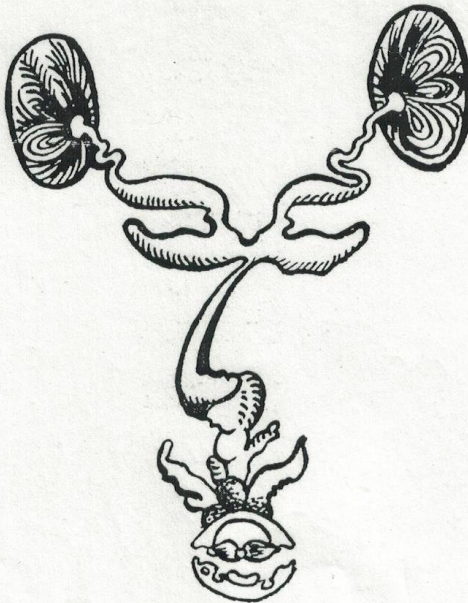
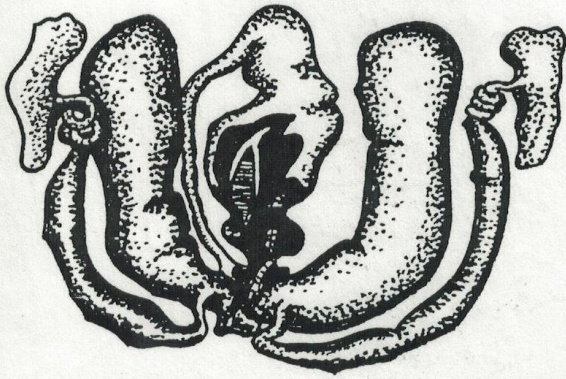
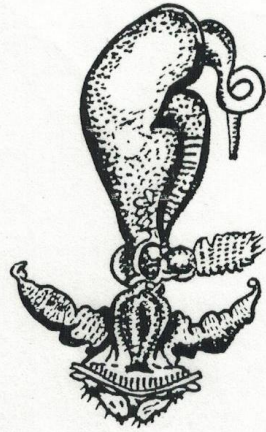
За луковицей идет узкая шейка. Стенка шейки снаружи состоит из тонкой безструктурной оболочки, под ней расположен клеточный слой и затем внутренний прозрачный слой хитина, покрытый волосками. На шейке находится перистый придаток – полый карман со складчатыми стенками, и против него в стенке шейки находится 6-8 поперечных складок – спиральная полоска. За шейкой следует плотное основание эндофаллуса, от которого по бокам отходят два больших полых выступа – рожки. У половозрелых трутней внутренняя их стенка окрашена в оранжево-желтый цвет. Выводной проток эндофаллуса выходит в клоаку, которая открывается наружу.

Половое созревание

Половые органы трутня достигают максимального развития в стадии куколки. Развитие спермиев заканчивается за четыре дня до выхода трутня из

ячейки, и ко времени выхода его из ячейки начинается процесс перехода их в семенные пузырьки. Трутни в этот период не половозрелы, т.к. сперматозоидам необходимо пройти вторичную стадию развития в семенных пузырьках. Только на 8-й день жизни все сперматозоиды из семенников переходят в семенные пузырьки, где они головками прикрепляются к их стенкам и остаются в покое несколько дней. Железистые клетки выделяют секрет, питающий спермии. В процессе созревания увеличивается их подвижность. При переходе спермиев в семенные пузырьки они сильно увеличиваются в размерах, а семенники дегенерируют в 13 раз, превращаясь в плоские треугольные тела.

В придаточных железах трутня до его выхода из ячейки железистые клетки начинают выделять мукус. Выделяют мукус сначала клетки верхнего конца, и постепенно выделение распространяется до основания железы. На пятый день жизни придаточные железы полностью заполнены слизью (мукусом), которая постепенно из жидкой превращается в густую молочно-белой окраски. Таким образом, половозрелым трутень становится на 19-21 день жизни, сперма таких трутней кремовато-желтого цвета, хорошего качества и находится в сильно увеличенных семенных пузырьках, а готовая слизь – в придаточных железах. По экспериментальным данным В.В.Тряско (1955 г.), в семенных пузырьках половозрелого трутня в среднем 0,43 мг спермы, содержащей около 10,9 млн. спермиев.



Развитие особей пчелиной семьи

Эмбриональное развитие

Развитие особей начинается с развития половых клеток. Мужских сперматозоидов и женских яйцеклеток. Сперматозоиды имеют размер 200-300 микрон. Состоит сперматозоид из головки, где расположено ядро с цитоплазмой и хвостика.

Яйцеклетка имеет размер 2 мм, видна хорошо простым глазом. Яйца насекомых относятся к *центролецитальному* типу: их желток равномерно размещен на всем протяжении яйца, и является резервуаром питательных веществ необходимых для развития зародыша. Для яиц такого строения характерно поверхностное дробление.

Строения яйца. Яйцо имеет слегка изогнутую форму: выпуклая его сторона соответствует брюшной стороне зародыша, вогнутая сторона – спинной. Яйцо имеет несколько утолщенный передний конец, обращенный к отверстию ячейки, и более узкий задний, которым оно прикрепляется к дну ячейки. Голова личинки развивается в большем, не прикрепленном конце.

В переднем конце яйца расположено ядро окруженное цитоплазмой, в середине которого заметно небольшое ядрышко. Цитоплазма пронизывает всю толщу желтка, свободна она от желтка лишь в двух местах – вокруг ядра и по периферии, где образует тонкий слой бластему, выстилающую желточную оболочку. Эти два участка протоплазмы связаны многочисленными нитями, которые тянутся между желтком и объединяют бластему с околоядерной плазмой в одно целое. Напротив ядра в наружной оболочке имеется место из более рыхлой ткани микропиле.

Развитие особи осуществляется в несколько этапов.

1. Оплодотворение. Продвигаясь по парным яйцеводам, яйца поочередно попадают в непарный яйцевод. Здесь на *микропиле* яйца попадает капелька спермы. Яйцо откладывается на дно ячейки, где и происходит его

оплодотворение спустя 1-2 ч с момента откладки яйца. Момент оплодотворения - это слияние двух ядер, яйцеклетки и сперматозоида. В результате образуется *зигота с диплоидным набором хромосом*.

2. *Дробление*. В оплодотворенном яйце первое деление ядра происходит впервые шесть часов. Затем в течение последующих часов ядра, окруженные цитоплазмой, делятся в свою очередь пополам, образуя 4, 8, 16 и так до нескольких тысяч дочерних ядер, окруженных цитоплазмой. Яйцевая клетка не делится целиком, делится лишь её ядро. Размеры делящихся ядер все время уменьшаются. Ядра из переднего конца расходятся назад по всей толще яйца. В результате внутри яйца создается много маленьких клеток (бластомер), разбросанных среди толщи желтка (стадия дробления зиготы).

После 24 часов развития в яйце начинают уже обособляться участки, дающие только определенные органы личинки (Дю-Прав, 1960).

Ядра, окруженные цитоплазмой, беспорядочно разбросанные в толще желтка, начинают перемещаться (мигрировать) на периферию, к поверхности яйца. Попав бластему, они несколько сплющиваются. В результате бластема разделяется на столько клеток, сколько ядер в нее вошло. В центральной части яйца количество цитоплазмы значительно уменьшается. При этом делятся также и клетки, сформировавшиеся в бластеме. Миграция ядер и деление клеток продолжается до тех пор, пока не образуется сплошной одноклеточный слой (*бластодерма*), выстилающий изнутри всю оболочку яйца. *Такая стадия зародыша называется бластулой*. У бластулы большинства животных внутри образуется полость (бластоцель); у бластулы же пчелы пространство внутри бластодермы заполнено массой желтка.

Часть ядер, окруженных цитоплазмой, не проникает на периферию, а остается в середине яйца. Эти ядра (*первичные вителлофаги*) служат для переработки желтка в период развития зародыша. Такую же функцию выполняют клетки, выходящие обратно в желток из бластодермы (*вторичные вителлофаги*) Эти клетки подготавливают использование желтка. Потребляется

желток (уменьшается его масса) не постепенно, а скачкообразно, с четырьмя большими промежутками. Вителлофаги и желток вместе с сетчатой цитоплазмой образуют единую систему, принимающую участие в формообразовательных процессах.

3. Развитие зародышевой полоски и головы.

В *бластодерме* клетки брюшной стороны начинают расти и размножаться быстрее, чем клетки спинной и боковых частей. В результате этого на брюшной стороне вдоль яйца образуется *зародышевая полоска* в виде широкого тяжа. В которой происходят дальнейшие интенсивные процессы.

На передней стороне зародыша образуется два круглых выступа – *предротовая головная лопасть* – *акрон*. На переднем конце акрона образуется бугорок – зачаток верхней губы. Ниже бугорка намечается углубление – будущий рот. На остальной части зародышевой полоски появляются поперечные бороздки, разделяющие её на сегменты. Первоначально возникает бороздка, отделяющая сегменты головы от сегментов груди. Затем образуются новые бороздки. Впереди сегменты головы, а сзади – три зачатка сегментов груди. Брюшные сегменты (у личинки пчелы их 10) развиваются значительно позднее, лишь после того как закончится вычленение зачатков всех головных и грудных.

Голова первоначально закладывается в виде акрона и четырех головных сегментов, расположенных позади рта.

Каждый из сегментов дает бугорки – зачатки парных органов или конечностей. При последующем развитии зародыша, последние три сегмента головы приближаются к ротовому отверстию, окружают его, образуя зачатки ротовых органов. Так возникает голова личинки.

Формирование зародышевых листков

Начинается этот процесс с того, что средняя часть зародышевой полоски опускается глубже внутрь яйца на брюшной его стороне, образуется нижний листок (энтomezодерма) из которого в последствии развивается энтoderма и

мезодерма. Оставшиеся на поверхности яйца боковые части зародышевой полоски растут навстречу друг другу и смыкаются, вновь образуя сплошной наружный клеточный слой. Наружный слой клеток образует наружный зародышевый листок – эктодерму. Из энтомезодермы сначала образуется энтодерма внутренний зародышевый листок – трубка, состоящая из одноклеточного слоя. Энтодерма имеет свою полость, которая называется кишечной полостью.

Из другой части клеток энтомезодермы образуется третий зародышевый листок – мезодерма.

Первоначально клетки мезодермы образуют два тонких тяжа, расположенных по бокам зародыша, между эктодермой и энтодермой. Эти тяжи разрастаются, увеличиваются в объеме, приобретают мешковидную форму. Внутри которых образуется, также, целомическая полость, вторичная полость тела.

Мезодермальные мешки лопаются, происходит смешение жидкости, находящейся в первичной и вторичной полости. Образуется смешанная полость тела *миксоцель*.

В это время в смешанной полости тела формируются зачатки всех внутренних органов.

Зачатки половых желез у перепончатокрылых выделяются из мезодермы на очень ранней стадии дробления яйца. Парные зачатки половых желез перемещаются в спланхноплевру, клетки которой окружают их, и образуют половые валики по бокам зародыша.

Образование внутренних органов.

Все органы формируются из трех зародышевых листков:

наружного - эктодермы

внутреннего – энтодермы

среднего – мезодермы

Из эктодермы формируются – наружный покров, зачатки конечностей, жало, дыхательная система, нервная система, органы чувств, выводные пути половой системы, передняя и задняя кишка, мальпигиевы сосуды.

Все органы образующиеся из эктодермы имеют наружную эластическую тонкую кутикулу, за исключением нервной системы, что связано со спецификой их образования.

Из энтодермы образуется один орган средняя кишка, этот орган не имеет тонкой эластической кутикулы.

Из мезодермы образуются – мышцы, жировое тело, сердце, клетки крови, часть половой системы, половые железы. У самцов – семенники, у самок – яичники.

Все эти процессы протекают под оболочкой яйца в течение 3-х дней. К концу 3-х суток под оболочкой видна маленькая личинка, которая растворяет оболочку яйца.

Выход личинки из яйца.

В течение всего эмбрионального периода яйцо в соте расположено параллельно стенкам ячейки (горизонтально). За один два часа до выхода личинки положение яйца меняется, яйца слегка наклоняются передним концом к доньшку ячейки. Оболочка яйца постепенно теряет свою матовую окраску, становится прозрачной и тогда сквозь оболочку можно увидеть личинку. Первый признак вылупления, это - легкие движения в брюшном направлении свободного конца яйца, вызываемые сокращениями мускулов самой личинки. В это время изгибание переднего конца личинки усиливается настолько, что она начинает доставать доньшко ячейки, принимая дугообразную форму. Когда её движения прекращаются, оболочка яйца пчелы не лопается, а растворяется под влиянием особых ферментов, выделяемых самой личинкой. Весь этот процесс длится 20-60 минут.

У зародыша в яйце трахеи заполнены жидкостью, но во время вылупления жидкость удаляется и трахеи наполняются воздухом.

Освобождаются трахеи вследствие повышения осмотического давления в тканевой жидкости. Давление повышается в результате сокращения мускулов личинки при вылуплении из яйца.

С выходом личинки из яйца заканчивается эмбриональный период и начинается постэмбриональное развитие особи, которое продолжается до наступления взрослой стадии – имаго. Постэмбриональное развитие состоит из трех стадий: личинки, предкуколки и куколки.

Постэмбриональное развитие

Строение личинки

По внешнему виду личинка резко отличается от взрослого насекомого. Это червеобразное существо белого цвета снаружи покрыто тонкой эластичной хитинизированной кутикулой. Тело личинки состоит из маленькой головки и четко различимых сегментов: трех грудных и десяти брюшных. На туловищных сегментах расположено десять пар дыхалец, через которые воздух проникает внутрь трахей. На переднем конце имеется ротовое отверстие, которое переходит в переднюю короткую кишку. Далее расположена средняя кишка, крупный орган, в котором происходит процесс пищеварения, всасывания, хранения непереваренных остатков пищи. Затем идет задняя кишка. В течение всей личиночной стадии задняя кишка не соединяется со средней. В этот период пчелы не выбрасывают непереваренные остатки пищи, они хранятся в средней кишке. На дне ячейки находится личиночный корм и загрязнять его непереварованными остатками нецелесообразно.

Над средней кишкой расположено 12-камерное сердце (у взрослой пчелы пять камер). Органы дыхания представлены трахейными стволами с более мелкими ответвлениями от них, распространяющимися по всему телу. В противоположность взрослой пчеле, в трахеях личинки нет воздушных мешков. Нервная система отличается от таковой взрослой пчелы. Хотя у неё, как и у взрослой пчелы, в голове расположены надглоточный и подглоточный ганглии,

её туловищный мозг содержит 11-ганглиев (узлов) нервной цепочки. У личинки нет ни органов зрения ни органов обоняния.

Органы выделения - 4 мальпигиевых сосуда, открывающиеся в переднюю часть задней кишки.

На уровне 1/3 от заднего конца, между средней кишкой и сердцем имеются зачатки половых желез, развитие которых происходит идентично как у рабочих пчел так и у будущих маток в первые 3 дня.

Примечательно, что по числу яйцевых трубочек личинка пчелы работницы не отличается от личинки матки. Большое число яйцевых трубочек в яичниках личинки пчелы-работницы сохраняется до конца личиночной стадии. Во время последующих стадий (предкуколки и куколки) происходит распад личиночных органов и тканей (гистолиз), яйцевые трубочки также дегенерируют, и у взрослой пчелы-работницы остаётся обычно не более 5, редко до 20 недоразвитых трубочек. У личинки матки продолжается прогрессивное развитие яичников и в стадии куколки. Образование у личинки пчелы-работницы большого числа яйцевых трубочек имеет важное биологическое значение: благодаря этому обстоятельству пчелы-работницы в состоянии вывести «свищевую» матку взамен погибшей из личинок пчел работниц не старше трехдневного возраста. На данном биологическом явлении и основан искусственный вывод маток.

По всему телу личинки разбросано большое количество имагинальных дисков. Это скопление небольшого количества клеток, которые способны к интенсивному размножению и формированию органов будущей пчелы.

Своеобразие строения личинки пчелы-работницы выражается в сильном развитии жирового тела, в котором накапливаются резервные питательные вещества (жиры, белки, углеводы), используемые при дальнейшей сложной перестройке личиночных органов на куколочные и имагинальные. Личинка отличается от взрослой пчелы-работницы также образованием прядильных желёз, открывающихся в нижней губе. В них секретруется вещество,

используемое личинкой для прядения кокона перед переходом в стадию предкуколки.

По выходе из яйца личинка кольцом ложится на дно ячейки. Длина её 1-1,5 мм. Производя вращательные движения, она поглощает корм, быстро увеличивается в размерах.

За 6 дней масса личинки возрастает более чем в 1500 раз. В первые три дня личинка пчелы работницы и трутня получает молочко, а в последующие дни – кашицу (смесь меда и пыльцы). Молочко – вещество, секретлируемое гипофарингиальными и мандибулярными железами пчел кормилиц. Оно отличается высокими питательными свойствами. В нём содержатся белки, жиры, углеводы, витамины группы В, минеральные вещества. Молочко и кашицу откладывают в ячейки с личинками кормилицы. На одну личинку приходится ежедневно в среднем 1300 посещений, а за всю личиночную жизнь – около 10000 посещений.

Личинка интенсивно питается, и при этом бурно растет. Её рост сопровождается линькой – сбрасыванием старого покрова, вместо которого образуется новая кутикула соответственно увеличенного размера. До запечатывания ячейки, личинка линяет четыре раза. С каждой из них размеры личинки увеличиваются, и к шестому дню она занимает всю ячейку.

К концу 6-х суток развития, пчелы запечатывают ячейку, с личинкой тонкой пористой крышечкой из смеси воска и перги.

Личинка вытягивается вдоль ячейки головой к крышечке. В это время задняя кишка соединяется со средней и происходит удаление из средней кишки всех непереваримых остатков пищи на дно ячейки, после чего личинка начинает плести кокон с участием прядильной железы, совершая при этом круговые движения передней частью тела. По некоторым данным, в состав кокона входят также вещества, выделяемые стенками тела личинки и мальпигиевыми сосудами. В последующие стадии - предкуколки и куколки – происходит разрушение личиночных органов и тканей и формирование

куколочных, вследствие чего в этих стадиях организм пчелы наиболее подвержен воздействиям внешней среды (температуры, влажности). Кокон же предохраняет развивающийся организм от отрицательных воздействий внешних факторов.

Стадия личинки пчелы-работницы длится-6 дней, матки-5 дней, трутня-7 дней. По окончании прядения кокона личинка выпрямляется и становится неподвижной. Наступает стадия предкуколки. Под личиночной оболочкой происходит обособление отделов свойственных куколке и взрослой пчеле – головы, груди, брюшка. На голове появляются сложные и простые глаза, антенны, ротовые придатки, на груди – зачатки двух пар крыльев и трёх пар ног. Внутренние органы подвергаются распаду – гистолизу. Взамен личиночных возникают куколочные органы. В передней кишке появляется медовый зобик с клапаном, средняя кишка приобретает петлеобразную форму и складчатое строение, задняя подразделяется на два отдела – тонкую и прямую кишку. Ганглии нервной цепочки частично сливаются между собой, вследствие чего у куколочки и взрослой пчелы-работницы оказывается 7 ганглиев брюшной нервной цепочки вместо 11 ганглиев у личинки. Продолжительность прядения кокона 2-е суток. Затем личинка замирает и в её теле происходят процессы метаморфоза. Начинается стадия предкуколочки.

Метаморфоз состоит из двух одновременных процессов – гистолиза и гистогенеза. Гистолиз – разрушение всех личиночных органов за исключением частичного изменения в нервной и половой системе.

Гистолиз проходит фагоцитарным путём, клетки крови захватывают и переваривают клетки внутренних органов личинки. Образуется много органических веществ на базе которых в свою очередь протекают процессы гистогенеза – образования новых органов взрослой пчелы.

Клетки имагинальных дисков начинают интенсивно размножаться, при этом они используют органические вещества образовавшиеся в результате гистолиза. Таким образом развиваются и растут органы будущей пчелы.

Предкуколка линяет пятый раз и образуется куколка. Куколка напоминает взрослую пчелу. Отличие – отсутствуют крылья и пигменты тела.

В дальнейшем образуется пигментация. Сначала темнеют глаза, затем остальные органы. На последнем этапе куколки образуются крылья. Перед выходом из ячейки куколка линяет в шестой раз. Сформировавшаяся пчела – имаго – прогрызает восковую крышечку и выходит из ячейки.

Эндокринная система

На процессы роста, линьки и изменений в строении органов, происходящих во время метаморфоза пчелы-работницы, матки и трутня медоносной пчелы, как и других насекомых, оказывают влияние гормоны, выделяемые в гемолимфу эндокринными железами (железами внутренней секреции). У насекомых различают следующие эндокринные органы.

В переднем отделе мозга расположена *интерцеребральная железа*. Отростки её нейросекреторных клеток направлены назад, и расширенные окончания их образуют пару так называемых *кардиальных тел* (corpora cardiaca), лежащих позади мозга, по бокам пищевода. С кардиальными телами связана расположенная недалеко от них, ближе к средней линии пищевода пара *прилежащих тел* (corpora allata). Под пищеводом, рядом с первым грудным ганглием личинки развивается парная *проторакальная* (переднегрудная) железа в виде рыхлого комплекса тяжей из крупных эктодермальных клеток. Она иннервируется от первого и второго грудных ганглиев. От крупной, расположенной в груди трахеи отходит ветвь, которая проникает в проторакальную железу и разветвляется внутри нее.

Интерцеребральная железа выделяет несколько гормонов, регулирующих различные физиологические процессы.

В процессе превращения личинки во взрослое насекомое, или имаго, эндокринная система функционирует следующим образом. У насекомых увеличение размеров в личиночной стадии может происходить лишь периодически, при сбрасывании личиночной шкурки, так как плотная шкурка

оказывается препятствием для непрерывного роста. Первоначальный стимул для линьки создает *проторакотропный* гормон интерцеребральной железы. Он вырабатывается в её нейросекреторных клетках, а накапливается в кардиальных телах, откуда выделяется в гемолимфу и начинает оказывать стимулирующее влияние на проторакальную железу. Последняя выделяет *экдизон* – стероид, синтезируемый из холестерина. Экдизон заставляет эпидермис выделять личиночный секрет, что ведет к линьке. Существует поразительное сходство между стимулирующим действием проторакотропного гормона и одного из гормонов гипофиза позвоночных на выработку стероидов надпочечниками.

В регуляции метаморфоза принимают участие и прилежащие тела. При их удалении у молодой личинки за ближайшей линькой следует окукливание, несмотря на то, что в норме ей предстояло проделать одну или даже несколько личиночных линек. Если же, напротив, пересадить прилежащие тела от молодой личинки зрелой, которая вот-вот должна окуклиться, то вместо метаморфоза у нее произойдет дополнительная личиночная линька. Прилежащие тела являются накапливающим органом, подобно кардиальным телам, но накапливается в них другой нейросекрет, неотенин, или *ювенильный* гормон, т.е. способствующий сохранению личиночной организации. Молекула неотенина построена на основе цепи жирной кислоты. Неотенин подавляет метаморфоз, но не препятствует линьке, так что личинка линяет, и продолжает расти. После четвертой линьки, когда она заполнит собой всю ячейку, этот гормон перестает выделяться и наступает окукливание.

Эндокринная система подчиняется регулирующему влиянию центральной нервной системы, вследствие чего, несмотря на противоречивый характер функционирования отдельных ее элементов, осуществляется последовательный ход, изменений. Приводящий в конце концов к превращению личинки в имаго. Но и на функцию центральной нервной системы эндокринные органы тоже оказывают влияние.

По завершении метаморфоза проторакальные секреторные клетки исчезают, а интерцеребральная железа, кардиальные и прилежащие тела у имаго остаются.

Выяснено, что рост и деятельность прилежащих тел зависит от питания: белковое содействует увеличению их размеров, углеводное подавляет их развитие. Хотя эти данные получены на взрослых пчелах-работницах, они вероятно, применимы и к личинкам. У многих насекомых нейросекреторные клетки начинают вырабатывать гормон только при определенных условиях питания на стадии личинки.

Продолжительность периода развития

Продолжительность периода развития у рабочей пчелы – 21- день; у трутня – 24; у матки -17 дней.

Общая продолжительность развития зародыша складывается из продолжительности эмбрионального и постэмбрионального развития.

Продолжительность развития зародыша зависит:

1. От режима кормления.

Личинки маток питаются маточным молочком в течение 6 дней.

Личинки рабочих пчел и трутней в течение 3 дней. В последующие три дня рабочие пчелы и трутни получают кашицу, смесь перги с медом. Это накладывает отпечаток на продолжительность и характер развития. Если личинка будущей матки хотя бы один раз отведаст кашицу, то из неё не получится качественной матки.

Известно то, что большое значение имеет не только количественная сторона, но также и качественная. Маточное молочко будущих маток имеет меньше углеводов и жиров, зато – преобладает процент легко усвояемых белковых веществ.

2. От микроклимата: низкая влажность воздуха в пчелином гнезде увеличивает период развития. Оптимальная влажность 60-70 %. Температура оптимальная 34С. Понижение температуры до 30С, увеличивает

продолжительность развития до 30 дней. При повышении температуры до 36С период развития ускоряется на 2-3 дня.

Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Из каких органов состоит половая система трутня?
2. Какие изменения происходят в половых органах взрослого трутня?
3. Из каких органов состоит половая система матки?
4. В чем сходство и различие в строении половых систем матки и рабочей пчелы?
5. Сперматогенез.
6. Оогенез.
7. Сроки наступления половой зрелости матки и трутней.
8. Биологическое значение явления полиандрии.
9. Механизм откладки маткой оплодотворенных и неоплодотворенных яиц.
10. Процесс спаривания матки с трутнями.
11. Какова продолжительность стадии яйца, личинки, предкуколки и куколки рабочей пчелы, матки, трутня.
12. Эмбриональное развитие.
13. Стадии постэмбрионального развития.
14. Строение личинки.
15. Какие условия определяют развитие маточной личинки?
16. В чем заключается отличие развития трутня от рабочей пчелы и матки?

НЕРВНАЯ СИСТЕМА ПЧЕЛЫ. ОРГАНЫ ЧУВСТВ

Задание:

1. Изучить строение нервной системы пчелы.
2. Изучить строение органов чувств
3. Сделать обозначения на рисунке.

Нервная система объединяет все органы пчелы в единый организм и осуществляет связь организма с внешней средой.

Нервная система состоит из нервных клеток. В нервной клетке различают расширенную часть с ядром - тело клетки - и отходящих от тела отростков. Несколько отростков короткие *дендриты*, а один длиннее остальных, его называют *аксон* или нервное, волокно. Отростки заканчиваются несколькими тоненькими веточками - нервными окончаниями. Нервные клетки своими окончаниями примыкают друг к другу, образуя единую нервную систему.

Нервные клетки группируясь образуют нервные узлы или *ганглии*. Каждый ганглий состоит из двух частей, соединенных между собой короткими двумя перемичками *комиссурами*. Ганглии между собой соединяются длинными тяжами *коннективами*. По принципу такой цепочки ганглиев построена нервная система насекомых. У дальнего предка пчелы нервная система шла вдоль тела до центра. В каждом сегменте тела был свой нервный узелок, который руководил работой этого сегмента. Несмотря на то, что организация насекомых очень сильно изменилась в процессе эволюции, нервная система оказалась наиболее консервативной и по своему типу сходна с нервной системой предка пчелы. Наиболее существенными изменениями, произошедшими в нервной системе в эволюции насекомых являются - образование более крупных ганглиев при их слиянии особенно в головном и грудном отделе, укорочение брюшной нервной цепочки и смещение её на нижнюю часть тела.

По анатомическому строению нервную систему пчелы можно разделить на три части: центральная, периферическая и вегетативная (симпатическая).

Центральная нервная система.

Центральная нервная система пчелы состоит из головного мозга брюшной нервной цепочки. В голове у пчелы расположены два крупных нервных узла. Один узел расположен над глоткой и называется *надглоточный*.

Двумя коннективами он связан с нижележащим *подглоточным узлом*. Наибольшего развития и сложного строения достигает первый узелок. По своему значению и физиологической роли этот узелок напоминает мозг высших животных. Он является координирующим центром активной деятельности насекомых. В нем мало двигательных клеток и основная масса мозга состоит из чувствительных и клеток ассоциативного типа.

Головной мозг - *церебрум* состоит из трёх основных частей: *протоцеребрум*, *дейтоцеребрум* и *тритоцеребрум*. Большую часть головного мозга составляет протоцеребрум. С боков от протоцеребрума отходят зрительные лопасти сложных глаз. Впереди идут нервы к простым глазам. На его средней части ясно различимы два бугорка, разграниченные друг от друга продольной бороздкой. Каждый из этих бугорков свою очередь разделен на две половины более мелкими углублениями. Внутри этих бугорков находятся самые важные части головного мозга - *грибовидные тела*. Это центры высшей нервной деятельности пчелы.

Величина грибовидных тел стоит в прямой зависимости от сложности поведения насекомого. Из трёх стадий пчёл наибольшего развития грибовидные тела достигают у рабочей пчелы. Они занимают $1/5$ часть мозга, а у муравьев половину мозга.

Дейтоцеребрум имеет вид двух грушевидных антеннальных лопастей. Это средняя часть головного мозга, иннервирующая только усики.

Тритоцеребрум лежит над глоткой и состоит из двух долей правой и левой. Лобные коннективы связывают тритоцеребрум с лобным ганглем, расположенным впереди мозга. Лобный (фронтальный) посылает вперед к мышцам, расширяющим цибарий, срединный лобный нерв, а назад возвратный нерв, проходящий по верхней стенке пищевода. Тритоцеребрум иннервирует также мышцы верхней губы. По форме и очертаниям головной мозг у всех особей пчелиной семьи неодинаково мозг трутня крупнее мозга матки и

пчелы. Однако его величина обусловлена развитием зрительных лопастей сложных глаз, а грибовидные тела самые большие у рабочей пчелы.

Подглоточный ганглий лежит в нижней части головы под глоткой и соединен с мозгом окологлоточными коннективами. У взрослой пчелы эти коннективы настолько коротки, что подглоточный ганглий кажется прикрепленным к тритоцеребруму. Подглоточный ганглий - широкая, уплощенная масса нервной ткани, из которой выходят три пары нервов к ротовым придаткам: верхним челюстям, нижним челюстям и нижней губе. От подглоточного ганглия отходит пара длинных коннективов, идущих к первому грудному ганглию брюшной нервной цепочки.

Брюшная нервная цепочка.

У личинки пчелы брюшная нервная цепочка состоит из 11 нервных узелков. В каждом сегменте тела есть свой узелок за исключением двух последних.

Брюшная нервная цепочка взрослой пчелы состоит из семи ганглиев. Первый ганглий находится в переднегруди, его нервы идут к первой паре ножек. Второй ганглий расположен в груди, сложный, образовавшийся в результате слияния 4-х ганглиев. Пять ганглиев брюшной нервной цепочки расположены в брюшном отделе; три ганглия простых и два сложных. У матки и у трутня брюшная нервная цепочка состоит из шести узлов - два в груди (1 простой и 1 сложный) и четыре в брюшке (2 простых и 2 сложных).

Слияние четырёх узлов в груди связано с координацией полёта и хождения пчелы. Слияние брюшных узлов связано с деятельностью жалоносного аппарата и половых органов.

Периферическая нервная система пчелы.

Периферическая нервная система пчелы представлена клетками в различных органах чувств (органа осязания) и двигательными нервными окончаниями в мышцах.

Вегетативная (симпатическая) нервная система.

Вегетативной нервной системой называется часть нервной системы регулирующая работу внутренних органов (пищеварения, кровообращения, дыхания и др.). Её деятельность подчинена центральной нервной системе, но и имеет свою автономию.

Вегетативная нервная система состоит трёх отделов:

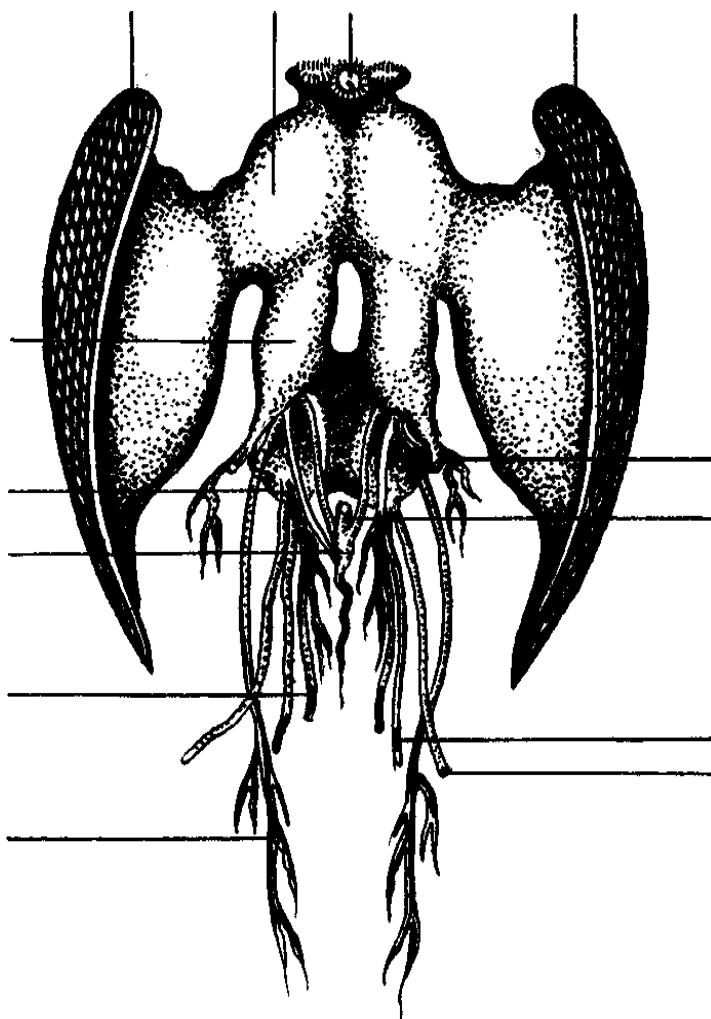
1. *Краниальный* (рото-желудочный) начинается лобными коннективами, которые отходят от тритоцеребрума к лобному (фронтальному) ганглию. От ганглия отходит возвратный нерв, проходящий по верхней части пищевода. Эта система иннервирует сердце, аорту, переднюю кишку, трахеи головы.

2. *Туловищный отдел* (система непарного нерва). Нерв тянется между коннективами брюшной нервной цепочки. Он выходит на спинной поверхности каждого ганглия в виде тоненького нерва, который затем делится на правую и левую ветви, идущие к запирательным аппаратам дыхалец;

3. *Каудальный* отдел (хвостовой нерв) иннервирует средний и задний отделы кишечника, половые органы. Он связан с концом непарного нерва.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Основные органы, входящие в нервную систему пчелы.
2. Головной мозг, его строение.
3. Отличие в строении головного мозга у всех особей пчелиной семьи.
4. Строение брюшной нервной цепочки, разница в строении у всех особей.
5. Строение периферической нервной системы.
6. Строение вегетативной нервной системы.



Органы чувств

Органы чувств – это совокупность чувствительных элементов – рецепторов, которые приспособлены для восприятия одинаковых раздражителей, возникающих во внешней среде. Органы чувств развиваются из эктодермы. Состоят они из видоизмененных нервных клеток. От рецепторов отходят нервы к соответствующим нервным центрам, с которыми они функционируют как единое целое.

У медоносных пчел хорошо развиты органы зрения, а также доказано у них наличие обоняния, осязания, вкуса и слуха.

У пчел органы зрения значительно превосходят другие органы.

Пчелы имеют два больших сложных (фасеточных) глаза и три простых.

Сложные глаза неподвижно размещены по бокам головы и состоят из отдельных глазков – *омматидиев*, от которых отходят нервы в сильно развитые доли головного мозга. Омматидии – мельчайшие светочувствительные органы, очень удлинённой формы, окруженные непроницаемой для света оболочкой. Простые глаза (*оцелли*) расположены на темени пчелы, они иннервируются из межцеребральной части головного мозга.

Строение сложного глаза

Сложный глаз рабочей пчелы состоит из 4-5 тыс. омматидиев. У матки их меньше 3-4 тыс., у трутня значительно больше 7-10 тыс. Вследствии большого числа омматидиев сложные глаза трутня сильно выпуклые и занимают полностью боковые части головы, на темени они почти сходятся в плотную. Поэтому простые глаза у трутня отнесены на лоб, ближе к основанию усиков. У рабочей пчелы и матки сложные глаза меньше, менее выпуклые и занимают сравнительно небольшую часть по бокам головы.

Строение омматидия

В каждом омматидии сложного глаза можно различить три основные части:

1. преломляющую (диоптическую)
2. светочувствительную (фоторецепторную)
3. изолирующую (пигментную)

Все эти части образуются 26-27 клетками.

Преломляющая часть состоит из двух прозрачных тел – хрусталика и кристаллического конуса. Хрусталик представляет собой двояковыпуклую линзу шестигранной формы. С наружной стороны хрусталики омматидиев видны в виде шестиугольных фасеток, отчего сложные глаза называют фасеточными. Эта часть глаза состоит из преобразованного в процессе развития хитина.

Кристаллический конус образован четырьмя удлиненными прозрачными клетками и совместно с хрусталиком составляет единую оптическую систему. Светочувствительную функцию выполняет сетчатка (ретины), которая состоит из восьми ретинальных клеток, расположенных под конусом. Эти клетки вытянуты вдоль омматидия и радиально соединены в общий пучок, образуя обкладку центрального стержня – зрительной палочки (рабдома).

У своего основания ретинальные клетки переходят в нервные волокна, идущие к зрительным долям головного мозга.

Функцию оптической изоляции выполняет пигментная часть, которая состоит из трех видов клеток, содержащих черный пигмент. Он поглощает световые лучи. В совокупности эти клетки составляют обкладку ретины и кристаллического конуса каждого омматидия, которая защищает рабдом от попадания света. Следовательно, поле зрения каждого омматидия очень мало и он воспринимает только незначительную часть рассматриваемого предмета. Однако большое число омматидиев дает возможность резко увеличить поле зрения путем взаимного приложения друг к другу, что позволяет из отдельных мельчайших частей создать единое общее мозаичное изображение

В месте окончания зрительных палочек находится базальная мембрана, которая выстилает глаз изнутри

На всем протяжении сложного глаза его охватывает глазная капсула. Она служит местом скрепления сложного глаза с капсулой головы.

Небольшое число фоторецепторов в сложном глазу пчелы позволяет ей получить приближенное изображение предмета, которое нельзя сравнить с изображением, получаемым человеческим глазом. Пчела воспринимает смену изображений как мелькание. Глаз насекомого регистрирует изображение, сменяющееся через очень короткие промежутки времени, так как рабдомы быстро возвращаются к исходному состоянию после получения каждого светового импульса. Улавливание мельканий позволяет насекомым замечать даже слабые движения в окружающей среде.

Сложные глаза дают достаточно четкую картину предметов, находящихся вблизи, и различают силуэты отдельных предметов.

Пчелы хорошо различают простые геометрические фигуры равной площади, вызывающие одинаковые мелькания, труднее распознают форму, размер предмета, чем его окраску.

У пчел хорошо развито цветное зрение. Фасеточные глаза пчелы различают желтый, синий, зеленый и оранжевый цвета. Пчелы способны различать предметы по их окраске даже в условиях разного освещения, использовать сочетания окрасок в качестве отличительного признака.

Кроме того, у медоносной пчелы открыта способность различать поляризованный свет, испускаемый голубым небом, что позволяет ей ориентироваться в направлении при полете.

При полете к источнику медосбора пчела в каждой омматидии получает картину восприятия соответственно величине поляризованного света.

При возвращении в улей пчелы используют характеристики поляризованного света для ориентирования.

Рабочие пчелы используют зрительную информацию преимущественно в трех случаях: для навигации по поляризованному свету, удерживания при движении постоянного курса, локализации и опознании пищевых или иных объектов.

Простые глаза

У рабочей пчелы и матки простые глаза расположены на темени между сложными глазами по уголкам равнобедренного треугольника, у трутня в области лба. Функция простых глаз заключается в улавливании изменений интенсивности света.

Если у медоносной пчелы закрыть простые глаза, то она утром вылетает позднее, а вечером возвращается в улей раньше по сравнению с другими

пчелами семьи. Следовательно, простые глаза позволяют насекомому оценивать абсолютную освещенность.

Морфологически простые глаза не соответствуют омматидиям сложных глаз.

Простой глаз с внешней стороны имеет вид бугорка. Эта внешняя часть глаза кутикулярного происхождения и служит светопреломляющей линзой, т.е. хрусталиком, под которым находится тонкий слой прозрачных корнеагенных клеток, образовавших линзу. К слою корнеагенных клеток примыкает сетчатка, сложенная из отдельных ретинул которые сгруппированы в двух-трех зрительных клетках. Зрительные клетки вытянуты параллельно центральной оси глаза. Внутри ретинулы вдоль её оси лежит рабдом. Между ретинулами вклиниваются узкие пигментные клетки. Пигмент содержится и в самих зрительных клетках. Если перенести насекомое из темноты на яркий свет, то пигмент быстро перемещается кверху, уменьшая просвет линз. Скорость миграции пигмента зависит как от интенсивности, так и от спектрального состава адаптирующего света.

По краям простого глаза расположены волоски. Простые глаза в отличие от сложных иннервируются не из зрительных долей, а из срединной части головного мозга. Простые глаза существенно отличаются от сложных тем, что у них на одну оптическую часть приходится серия чувствительных частей, кроме того они лишены кристаллического конуса и их оптическая часть представлена одним хрусталиком.

Органы хеморецепции

У насекомых хорошо развиты *органы обоняния*, которые воспринимают и анализируют запахи – пары летучих соединений, присутствующие в воздухе в очень малой концентрации, и *органы вкуса*, которые анализируют жидкую среду с растворенными веществами.

Органы обоняния

У медоносной пчелы они в основном сосредоточены на усиках (антеннах), а именно на восьми концевых члениках жгутика. На члениках жгутика пчелы находится целый ряд сенсилл – чувствительных органов.

Обонятельную функцию несут хорошо развитые *плакоидные сенсиллы* расположенные на усиках. Рабочая пчела имеет около 6 тыс. плакоидных сенсилл на каждом усике, матка – 3 тыс., трутень – около 30 тыс.

Плакоидная сенсилла развивается из одной трихогенной и одной мембранной клеток волоска. Мембранная клетка достигает поверхности кутикулы и образует тонкую круглую или овальную пластинку (*поровую пластинку*), которая служит воспринимающей поверхностью. Пластинки тонкие и оказываются проницаемыми для молекул пахучих веществ. Таким образом, *поровая пластинка* возникает вместо *сочленованной мембраны* отсутствующего волоска.

Трихогенная клетка принимает грушевидную форму с узким концом, обращенным к поверхности тела. Под широким концом находится пучок чувствительных нервных клеток. От внешнего конца этих клеток отходят обонятельные палочки, которые входят внутрь трихогенной клетки. Обонятельные палочки заканчиваются конечной нитью, соприкасающейся с поровой пластинкой. От внутреннего конца каждой чувствительной клетки отходят нервные отростки, все они соединяются и образуют нерв, идущий далее вдоль усика к надглоточному узлу.

Базиконическая сенсилла – второй вид обонятельных органов. В этой сенсилле мембранная клетка образует не поровую пластинку, а короткий толстостенный конус, лишь слегка выступающий из кутикулы. Трихогенная клетка почти целиком расположена внутри мембранной. Также как и у плакоидной сенсиллы, от пучка чувствительных клеток отходят обонятельные

палочки, заканчивающиеся конечной нитью, достигающей вершины обонятельного конуса. Обонятельные палочки на всем протяжении окружены трихоидной клеткой. Между обонятельными сенсиллами расположены многочисленные волоски.

Базиконические сенсиллы помимо обонятельной функции могут выполнять функцию вкусовых сенсилл, а также воспринимать изменение влажности.

Органы обоняния служат для отыскивания корма, обеспечения связи между мужскими и женскими особями, распознавания особей своей семьи.

Пчелы способны распознавать и запоминать разнообразные цветочные запахи, служащие пищевыми сигналами.

Большое значение в жизни пчел имеют вещества, выделяемые специальными железами в окружающую среду и воздействующие на других особей того же вида, вызывая изменения в поведении или процессах развития. Эти вещества называют *феромонами*. Они играют огромную роль в жизни насекомых как химические средства внутривидового общения. Через обонятельные рецепторы действуют тарпирующие запахи, вещества тревоги, половые аттрактанты. *В плакоидных сенсиллах трутня и рабочей пчелы были обнаружены специфические клетки двух типов: реагирующие на запах полового аттрактанта матки и на запах секрета железы Насонова, выделяющей следовой феромон.*

Органы вкуса

Вкусовые рецепторы расположены преимущественно на ротовых частях, лапках ножек, концевых члениках усиков. *Основное назначение вкусовых рецепторов – определение пригодности того или иного субстрата для питания.* Они способны различать сладкое, горькое, соленое и кислое.

Вкусовые восприятия у медоносных пчел наиболее детально были изучены Фришем (1935).

Органы вкуса контролируют пригодность корма усвоению. Причем вкусовые рецепторы, расположенные на хоботках и антеннах, по разному реагируют на растворы вкусовых веществ. Более низкий порог чувствительности рецепторов, расположенных на хоботке, к растворам углеводов биологически оправдан, так как пчела при питании должна потреблять более концентрированные растворы сахаров. Например, 5%-ный раствор сахара пчелы не отличают от чистой воды. Минимальная концентрация сахара в нектаре, при которой пчелы будут собирать его и приносить в улей, может изменяться в 4 - 10 раз. Из многих видов сахаров пчелы берут только те, которые усваиваются их организмом.

Для веществ, которые отвергаются пчелами, достаточно бывает в ряде случаев невысокой концентрации. Так, пчелы очень чувствительны к поваренной соли и даже незначительную её примесь к сахару (0,25%) обнаруживают, в то время как человек нечувствителен к подобным концентрациям. Пороговые же концентрации соляной кислоты, хинина и сахарозы для пчел и человека имеют близкое значение.

Органы восприятия температуры, влажности и CO₂

Одним из основных экологических факторов, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность пчел, является температура.

Рецепторы температуры у медоносной пчелы найдены в *целоконических сенсиллах* – коротких волосках, скрытых в углублениях кутикулы. Они имеют вид капсулы с отверстиями наружу. Иннервируется сенсилла чувствительными клетками. Целоконические сенсиллы расположены группами на верхней и нижней сторонах внешних концов каждого из восьми наружных члеников жгутика.

Температурные рецепторы насекомых подразделяют на две категории – *холодовые и тепловые*: одни из них увеличивают число генерируемых импульсов при понижении температуры, другие при повышении. *Холодовые*

рецепторы впервые были обнаружены на антенне пчелы. Типичных тепловых рецепторов у медоносных пчел до сих пор не найдено.

Исследования показали, что пчелы воспринимают колебания температуры до десятых долей градуса.

При появлении личинок и яиц рабочие пчелы длительное время активно регулируют температуру соответствующих участков гнезда в пределах 34,6-35,4 С.

Большинство насекомых, в том числе и медоносных пчел, различают степень увлажнения воздуха. Рецепторы влажности были обнаружены на восьми дистальных члениках антенн пчел, но не исключено, что рецепторы влажности локализованы не только на антеннах.

Медоносные пчелы воспринимают и реагируют на изменения CO₂ в окружающей атмосфере.

Органы механорецепции (механического чувства)

Эти органы приспособлены к восприятию механической энергии раздражителя и представлены *органами осязания и слуха.*

Органы осязания

Они расположены на самых различных участках тела пчелы. Больше всего их на тех участках тела, которые наиболее часто соприкасаются с окружающими насекомыми предметами, а именно: *на усиках, ротовых придатках, лапках, поверхности брюшка и др.* Представлены органы осязания *трихоидными сенсиллами (осязательные волоски) и колоколовидными сенсиллами.*

Трихоидная сенсилла состоит из двух частей: специализированного кутикулярного образования – волоска и нервного окончания находящегося в тесном контакте с этим кутикулярным образованием. Любые изменения в окружающей среде вызывают изменения в сенсиллах. Раздражение волоска передается расположенной у его основания осязательной нервной клетке и по

её отросткам попадает в нервный центр, вызывая ощущения давления или прикосновения.

Обычно сенсиллы такого типа группируются в местах наиболее частых контактов с механическими раздражителями и участвуют в рецепции весьма разнообразных механических стимулов.

К другому виду механорецепторов относятся колоколовидные сенсиллы, которые встречаются на различных участках тела, конечностях. Располагаясь по линиям деформаций, они передают сигналы о силе и направленности изгибаний кутикулы.

Морфологически они отличаются от трихоидных сенсилл только тем, что лишены волоска, преобразованного здесь в невысокий овальный колпачок, к которому снизу подходит стержневидный концевой отросток чувствительной клетки. У рабочей пчелы имеется 1510 колоколовидных сенсилл на крыльях, 450 на ножках и 100 на жале; у матки – 1310 на крыльях, 450 на ножках; у трутней – 1998 у основания крыльев и 606 на ножках. Изменение натяжения кутикулы вокруг сенсиллы вызывает либо уменьшение, либо увеличение кривизны свода. *Органы осязания контролируют движения тела пчел, позволяют им ориентироваться в улье, определять размеры ячеек и степень их пригодности для использования (с целью складирования меда, перги или для кладки яиц).*

Органы слуха

Механические раздражения пчелы воспринимают с помощью *хордотональных органов*, представляющих собой группу *особых сенсилл (сколопофор)*, натянутых между двумя участками кутикулы. Натянутые как, струны, они регистрируют малейшие деформации и воспринимают степень натяжения стенки тела.

Тщательно изучены и описаны группы сколопофор на туловище, антеннах, ножках, крыльях и других частях тела. Эти сенсиллы наряду с

функциями проприорецепторов нередко приобретают способность к регистрации звуков.

Хордотональная сенсилла состоит из трех клеток: шапачковой (колпачковой), обкладочной, и чувствительного нейрона. Колпачковая и обкладочная клетки равноценны двум эпидермальным клеткам осязательного волоска. Отличительная черта хордотональных сенсилл – наличие канала, в котором заключен наружный отросток чувствительной клетки.

Ещё одной специализированной форой хордотональных органов является Джонстонов орган. Он расположен на втором членике антенны медоносной пчелы.

Сколопофоры Джонстонова органа образуют в педицеллярном членике цилиндр вокруг осевых нервов антенны и реагируют на смещение третьего членика (и связанного с ним жгутика) относительно второго. Стимуляция Джонстонова органа происходит как при активном ощупывании антеннами различных предметов, так и во время движения насекомого в воздушной среде (регулирует скорость полёта). Джонстонов орган, кроме того, воспринимает звуковые колебания. Насекомые способны воспринимать не только звуковые колебания, но и любые колебания среды. Если ухо человека воспринимает изменение давления воздуха, вызываемого источником звукового колебания, то насекомые чаще воспринимают движение воздуха.

В естественных условиях органы слуха могут реагировать на всевозможные звуки как биотического, так и абиотического характера. Однако совершенно ясно, что в первую очередь медоносные пчелы приспособлены к восприятию лишь тех звуковых сигналов, которые имеют для них коммуникативное значение.

Все типы описанных механорецепторов, а именно трихоидные, колоколовидные, и хордотональные сенсиллы, выполняют роль проприорецепторов, посылая в центральную нервную систему информацию о положении, деформации, смещении различных частей тела и пр.

Ориентирование пчел в пространстве

Ориентироваться в условиях абсолютной темноты, различать ячейки, распознавать возраст личинок, а также своих сестер пчеле помогают органы обоняния и осязания. Достигнув определенного возраста, пчела первый раз вылетает из улья. Во время ознакомительного облета она изучает местность, знакомится с местонахождением улья. Эти полеты непродолжительны, и после 1-2 подобных вылетов, как правило, пчела запоминает наземные ориентиры, окружающие улей.

В результате таких полетов пчелы осваивают всю зону своего лета, которая может простираться на несколько километров во всех направлениях. Если старых пчел отнести за пределы освоенной зоны, то они не находят дорогу в свой улей. Это объясняется отсутствием привычных для них ориентиров.

Одним из ориентиров, помогающим пчелам найти леток своего улья, служит запах семьи. Часть пчел после окончания облета опускается у леткового отверстия головой к нему и посредством движений обнажает железу Насонова, которая выделяет секрет в желобок седьмого брюшного тергита. Эта железа состоит из 500-600 плотно упакованных клеток Лейдига. Среди пчел, продуцирующих секрет железы Насонова, встречаются все возрастные группы. За счет движения крыльев рабочая пчела пропускает сильную струю воздуха поверх брюшка. Благодаря этому запах секрета быстро распространяется и насыщает воздушный поток. Этот запах облегчает нахождение улья пчелами, которые облетываются. Кроме того, когда изменяется положение улья или летка, то сразу же после его перемещения рабочие пчелы начинают интенсивно выделять пахучие вещества.

Важную роль в ориентировании пчел относительно местонахождения жилища играет цвет улья. Многолетний опыт показывает, что если ульи на

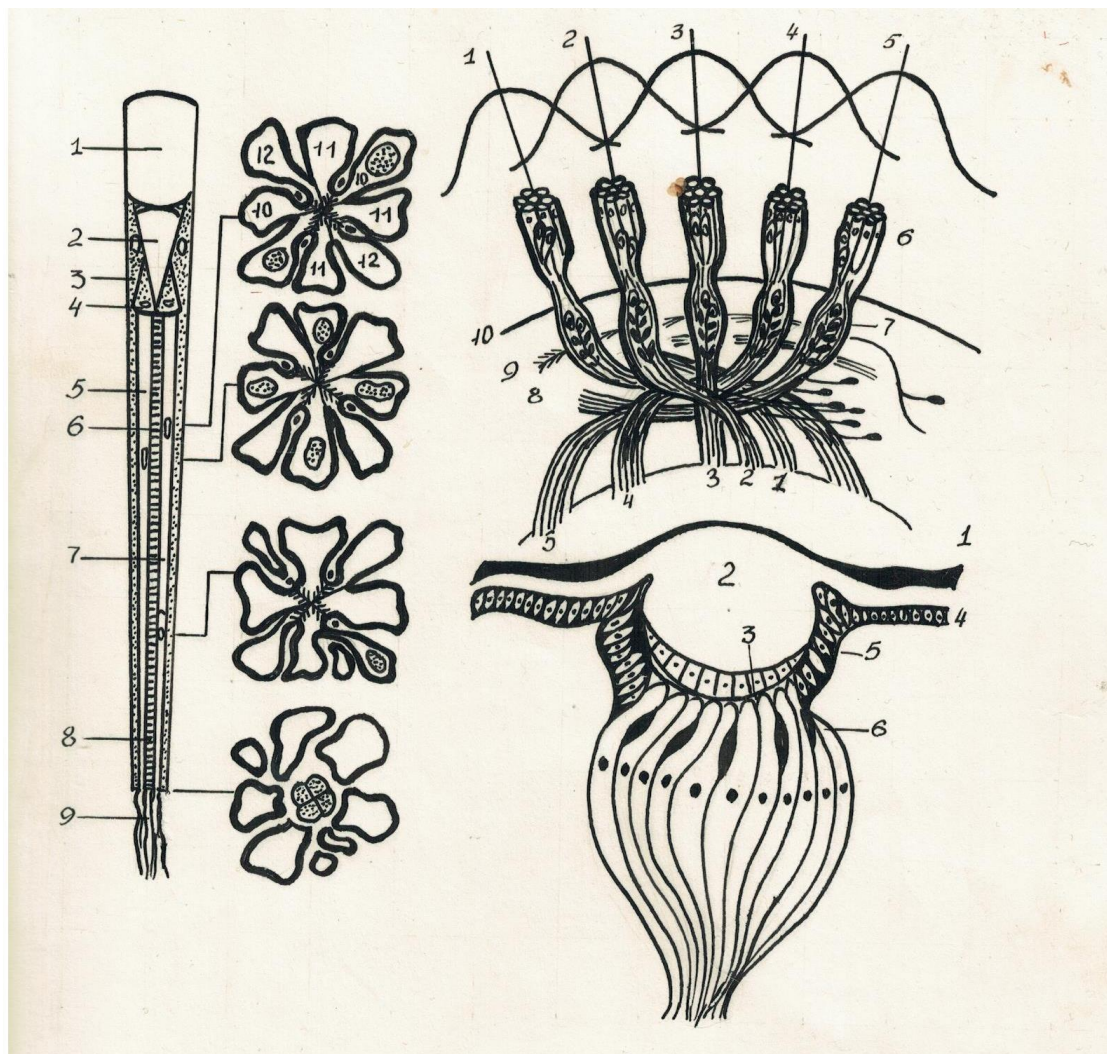
пасеке окрашены в цвета, хорошо различимые пчелами, то пчелы ошибаются редко.

При полете пчелы главным указателем направления на открытой местности служат положения солнца и зависящее от него направление поляризованных лучей света, являющихся для пчел «компасом».

Наиболее привлекательные ориентиры для пчел – край леса, вдоль которого пчелы летят от улья до места медосбора, линия берега реки, моря или дороги. В качестве наземных вех пчелы, хотя и не всегда, используют вехи, находящиеся в относительной близости от гнезда или территории постоянного обитания.

Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Строение центральной нервной системы.
2. Строение периферической нервной системы.
3. Деятельность каких органов регулирует вегетативная нервная система.
4. Условные и безусловные рефлексы у пчел, в чем их различия.
5. Понятие инстинкт. Основные инстинкты медоносных пчел.
6. Строение простых глаз, их функции.
7. Строение сложных глаз, их функции.
8. Каким образом пчела воспринимает поляризованный свет?
9. Строение органов обоняния и осязания.
10. Строение органов вкуса.
11. Строение органов слуха.
12. Ориентировка пчел в пространстве.



Раздел 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЧЕЛОВОДСТВА

Задание 1. Используя материалы приведенных ниже статей, информацию с сайтов региональных министерств сельского хозяйства, министерства экологии, современные ветеринарно-санитарные правила, интернет-ресурсы, учебную литературу и т.д., самостоятельно составьте краткий конспект по приведенному алгоритму:

1. МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА СРЕДЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ ПЧЕЛОВОДСТВА
2. ПУТИ МИГРАЦИИ ПОЛЛЮТАНТОВ В ПРОДУКТЫ ПЧЕЛОВОДСТВА
3. МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

Изучение экологической обстановки с помощью пчел

Изучение воздействия тяжелых металлов на окружающую среду и биологические объекты требует проведения детальных исследований. Инвентаризация тяжелых металлов и концентрация их содержания в природных объектах - одна из важнейших экологических проблем, которую непросто решить даже точными методами. Большая часть загрязняющих веществ осаждается на расстоянии 10...50 км от источника загрязнения в соответствии с розой ветров, часть поступает в верхние слои атмосферы и может переноситься на многие сотни и даже тысячи километров (Бериня, 1990). Решение данной проблемы усложняется из-за разнообразия климатических и почвенно-геохимических условий отдельных территорий, а также уровня развития промышленности исследуемой территории.

Перспективными для контроля степени загрязнения экосистем токсикантами: тяжелыми металлами, радионуклидами, отходами нефтяной и газовой промышленности, пестицидами, гербицидами и другими загрязнителями могут стать биологические методы. Однако в настоящее время нет отечественной системы унифицированных объектов и показателей биомониторинга. Многие ученые считают, что такими объектами могли бы стать представители группы пчелиных насекомых как одни из самых уязвимых и чувствительных к загрязнению окружающей среды наземных животных. По изменению плотности населения пчелиных, их биоразнообразия, наличия загрязнителей в продуктах пчеловодства и теле пчелы можно характеризовать экологическую обстановку (апимониторинг).

Жизнь пчелиной семьи тесно связана с внешней средой. Так, годовой принос пыльцы в улей составляет 25-30 кг, нектара - до 200 кг, воды - около 50 кг, воздуха - 4 тыс. м³ (Макаров, 1995). В процессе сбора нектара и пыльцы пчелы вступают в контакт с огромным числом энтомофильных растений. Каждая семья обслуживает около 3-5 тыс. га площади ежедневно. Уникальная структура биологического объекта - пчелы медоносной, ее связь с окружающей

средой, физиологические особенности позволяют определять не только сиюминутные воздействия загрязняющих веществ, но и проследить процесс во времени, проанализировать реакцию на воздействие загрязнителей и их связь с загрязнением почв, растений, воды, воздуха. Контролы за окружающей средой в одной и той же местности на протяжении ряда лет позволит проследить динамические изменения содержания техногенных загрязнителей в биоценозах и отдельных биологических объектах.

Пчел и их продукты можно использовать для составления карт экологически чистых и загрязненных территорий; для идентификации среды загрязнения; для мониторинга распределения газообразных химических веществ, а также соединений мышьяка, меди, свинца, ртути и других токсикантов.

В настоящее время во многих зарубежных странах и некоторых регионах России для контроля загрязнения окружающей среды различными химикатами (фтором, мышьяком, серой, тяжелыми металлами, пестицидами, радионуклидами) используются медоносные пчелы (Гасанов, Кадыев, 1997). Была дана экологическая характеристика с помощью апимониторинга отдельных территорий и в Смоленской, Пермской областях и Удмуртии.

Большое количество информации о техногенном загрязнении могут предоставить продукты пчеловодства (мед, пчелиная обножка, прополис), которые являются усредненными пробами, характеризующими уровень загрязнения местности в радиусе 3-4 км. С помощью апимониторинга возможно проследить миграцию элементов (техногенных загрязнителей, в том числе радионуклидов) в экосистемах (почва, вода, воздух-растения нектар, пыльца-пчела - личинка пчелы-продукты пчел). Медоносные пчелы являются удобными биологическими объектами в том плане, что с ними возможны четкие и фиксированные эксперименты, не наносящие ущерба популяции.



В Пермском педагогическом университете Петуховым А.В, Суверевой В.К., Шамсудиновой Н. первые работы по изучению нитратов в меде были проведены в 1994 г. совместно зоологии и химии. Определение тяжелых металлов в медах Пермской области проводилось с 1995 г. с фотоколориметрическим методом, а с 1997 г. такие исследования проводятся совместно с НИИ детской экопаталогии атомно-абсорбционным методом. В 1999 г. обследовалась территория Юсьвинского района Пермской области. Район исследования находится в северотаежной природной зоне Коми-Пермяцкого национального округа, расположенного на северо-западе Пермской области. Большая часть территории располагается вдоль Камского водохранилища. Это слабый сельскохозяйственный район, но с развитой лесной промышленностью. Так как здесь нет крупных промышленных предприятий, он мог бы считаться экологически чистым районом. Большую часть территории района занимают леса - 60-70%. По географическому расположению район находится в 60-140 км от крупного промышленного центра г. Березники и в 140-200 км от г. Перми. Среднегодовая температура

воздуха $+0,5^{\circ}\text{C}$, преобладающими в весенне-летний период являются северо-западные ветры, т.е. со стороны г. Березники.

Впервые на территории Пермской области было проведено изучение загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами методом атомно-абсорбционной спектродографии на основе апимониторинга. В Юсьвинском районе были заложены 6 пробных площадок с расположенными на них псеками. Четыре из них размещались в населенных пунктах, две находились в 2-3-километровой зоне от поселений человека. На отведенных площадках в августе 1999 г. брались пробы почвы, растений, пчел, меда, перги, прополиса. Точки отбора проб располагались на расстоянии не ближе 300 м от дорог. Проба почвы представляла собой один смешанный образец из трех индивидуальных точек, расположенных друг от друга на расстоянии 500-1000 м. Проба продуктов пчеловодства с каждой учетной площадки забиралась от трех пчелиных семей (по 100 г меда, 20-30 г перги и 5 г прополиса). Анализу подвергался один смешанный образец. В качестве пробы растений выбиралась прежде всего вегетативная часть медоносов с трех точек площадки, расположенных на расстоянии 500-1000 м друг от друга, а затем подсушивалась при температуре до 40° . Пробы меда, пчел, почвы помещали в полистирольные емкости до 400 см³, растения - в полиэтиленовые кульки 3000 см³. В двух параллельных сериях исследований пробы меда, пчел, почвы, растений, перги и прополиса сжигали способом мокрого озоления в автоклаве в азотной кислоте. Затем методом атомно-абсорбционной спектрометрии определяли следующие элементы: магний, никель, свинец, марганец, хром.

Результаты исследования с помощью продуктов пчеловодства. Первые исследования показали, что с помощью продуктов пчеловодства можно получать объективную характеристику состояния окружающей среды. Полученные результаты распределения тяжелых металлов на территории Юсьвинского района отражены в табл. 1-5. В табл. 1 показана картина распределения магния на 6 площадках Юсьвинского района. Наибольшее

содержание магния в почве обнаружено на учетной площадке с. Юсьва, а наименьшее - п. Пожва. Содержание этого элемента в растениях исследуемых площадок достаточно высоко, но значительно ниже, чем в почве. Лишь незначительная часть этого металла переходит в мед.

Таблица 1. Распределение содержания магнии в цепи почва => мед на пробных площадках Юсьвинского района, мкг/г

Место отбора пробы	Почва	Растение	Перга	Тело пчелы	Мед
Пожва	2680	3240,00	610,00	900,00	15,50
Горка Майкор	4320,00	2360,00		986,60	28,00
Купрос	2920,00	2380,00	640,00	940,00	11,00
Анти пино	4200,00	2680,00	520,0	1020,00	10,50
Юсьва	4840,00	2240,00		1148,00	11,50
Милехино	4640,00	3620,00		1100,00	9,50

Таким образом, прослеживается миграция магния по цепочке почва => растение => перга => пчела => мед с уменьшением его содержания в 100-400 раз.

В табл. 2 отражено содержания никеля на изучаемых площадках и его миграция по цепочке почва => растение => перга => пчела => мед. Из таблицы видно, что так же, как и в первом случае, наблюдается снижение содержания металла в продуктах медоносной пчелы, но в меньших значениях. Следует отметить, что в перге содержание никеля больше, чем в теле пчелы.

Таблица 2. Распределение содержания никеля в цепи почва => мед на пробных площадках Юсьвинского района, мкг/г

Место отбора пробы	Почва	Растение	Перга	Тело	Мед
Пожва	18,00	5,90	2,77	2,35	1,65
Горка Майкор	20,30	7,95		2,53	3,40
Купрос	18,10	4,60	3,40	2,45	1,50
Антипино	19,90	3,10	3,02	2,10	1,50
Юсьва	22,20	6,30		3,07	1,35
Милехино	23,10	4,05		2,20	1,45

Свинец на учетных площадках в однотипных пробах изменяется в незначительных пределах. Миграция свинца по цепочке снижается в 10-80 раз.

Содержание марганца на учетных площадках исследуемого района значительно превышает фоновое содержание. Вероятно, его превышение связано с выбросами предприятиями веществ, в состав которых входит марганец.

Таблица. 3. Распределение содержания свинца в цепи почва => мед на пробных площадках Юсьвинского района, мкг/г

Место отбора пробы	Почва	Растение	Перга	Тело пчелы	Мед
Пожва	9,30	2,55	,82	1,25	0,10
Горка Майкор	9,90	3,30		1,46	0,80
Купрос	7,30	2,15	0,82	1,40	0,30
Антипино	12,90	2,80	0,62	1,47	0,20
Юсьва	6,80	3,75		1,52	0,30
Милехино	14,70	10,85		1,55	0,30

Березники сокращение содержания марганца по цепи в большинстве своем происходит пропорционально. Повышенное содержание марганца на учетных площадках в почве вызвало резкое увеличение его в растениях, перге, что повлекло за собой увеличение и в теле пчелы, и в меде.

Таблица 4. Распределение содержания марганца в цепи почва => мед на пробных площадках Юсьвинского района, мкг/г

Место отбора пробы	Почва	Растение	Перга	Тело	Мед
Пожва	1050,00	213,00	1,00	97,00	2,80
Горка Майкор	440,00	55,00		78,00	1,85
Купрос	654,00	96,00	23,50	63,50	0,65
Антипино	766,00	43,00	15,50	41,00	0,50
Юсьва	676,00	20,00		43,50	0,35
Милехино	1090,00	62,00		40,50	0,40

Хром – единственный из исследуемых тяжелых металлов, который не имеет существенных различий по содержанию его в растениях, перге, теле пчелы и меде: от 2,8 до 0,47 мкг/г.

Таблица 5. Распределение содержания хрома в цепи почва => мед на пробных площадках Юсьвинского района, мкг/г

Место отбора пробы	Почва	Растение	Перга	Тело	Мед
Пожва	24,00	2,80	0,47	2,25	1,36
Горка Майкор	26,00	2,62		2,04	2,23
Купрос	20,00	1,48	1,71	1,81	1,26
Антипино	22,80	1,97	1,53	2,10	1,66
Юсьва	24,60	2,42		2,04	1,16
Милехино	20,20	2,36		2,28	1,57

Полученные результаты позволили определить уровень содержания изучаемых тяжелых металлов в почвах, растениях, пчелах и продуктах пчеловодства. Как показали исследования, степень накопления тяжелых металлов в компонентах изучаемой цепи неодинакова. Самое высокое содержание в почве, растениях, перге, теле пчелы; меде – магния, а менее всего – хрома и свинца. К основным источникам загрязнения исследуемой территории за учетный период можно отнести марганец, содержание которого превышает нормы ПДК. Содержание тяжелых металлов в биологических пробах цепи растение-пчела-перга-мед в большинстве своем снижается в сотни раз. Мед в процессе переработки нектара очищается пчелами в большей степени, чем перга, и не может служить четким индикатором среды. В целом территория исследуемого района не загрязнена тяжелыми металлами, исключая марганец на учетных площадках, близко расположенных к г. Березники, где зафиксированы выбросы данного элемента в 1999 г.

(авторы статьи А.В. Петухов, Т.С. Уланова, И.С. Завгородняя Пермский педагогический университет, НИИ детской экопатологии.

<http://honey-land.ru/nauka-o-pchelakh/otsenka-ekologicheskoy-obstanovki-s-pomoshchyu-medonosnykh-pchel.php>)

Загрязнение продуктов пчеловодства тяжелыми металлами в Удмуртии

Проблемы производства качественных и безопасных пищевых продуктов и продовольственного сырья в настоящее время достаточно актуальны и широко обсуждаются во всем мире. Известно, что с продуктами питания в организм человека поступает 40-50 % вредных веществ, с водой 20-40 %. Они накапливаются в органах и тканях человека, изменяют процессы их жизнедеятельности, вызывают различные отравления, заболевания и даже смерть.

Сельское хозяйство развивалось согласно спросу на продукцию, естественно в рамках биоклиматических условий, и решало какие угодно задачи, но только не экологические. Об экологии начали заботиться только в самое последнее время. Происходило и происходит снижение

жизнепригодности среды не только для *Homo sapiens*, но и для других живых существ, в том числе и для опылителей на энтомофильных растениях. Среди опылителей, как известно, основное место занимают медоносные пчелы.

Проблемам пчеловодства в настоящее время уделяется мало внимания. Пасеки размещаются без учета экологической чистоты местности, нередко вблизи дорог, в промышленных зонах и т.д. Получаемый мёд в ветеринарных лабораториях проверяется в основном на водность и сахарозу. Наличие тяжелых металлов, пестицидов и других загрязняющих веществ обычно не определяют. А как раз они-то и могут вызывать заболевания как самих пчел, так и людей, употребляющих продукты пчеловодства.

Поскольку до настоящего момента исследования наличия загрязняющих веществ, в том числе тяжелых металлов, в пчелах и продуктах пчеловодства, в Удмуртской Республике не проводились, целью нашей работы стало определение содержания тяжелых металлов в почвах, медоносных растениях, пчелах и продуктах пчеловодства. Большую часть проб составляли почва, медоносные растения, пчелы и мед; меньшую – воск и прополис.

За три года собраны и обработаны около 500 проб: пчелы, медоносные растения (мать-и-мачеха, одуванчик, липа, клевер красный и гибридный, репей, донник лекарственный и др.), воск, прополис и мёд. Обследовано 20 районов Удмуртии (49 точек), в основном районы южной и пригородной зон (рис. 5). В пробах определялось содержание 4 элементов: цинка, железа, марганца и меди.

Содержание тяжелых металлов в пчелах. Микроэлементы, являясь составной частью тела живого организма, участвуют в процессах обмена веществ. Поэтому трудно переоценить значение их для нормального функционирования организма насекомых. Отклонение микроэлементов в организме от нормы приводит к патологическим явлениям – нарушается нормальный рост и развитие организма, тканевый обмен, процессы кроветворения, ухудшается здоровье и продуктивность животных.

Недостаточное их поступление может привести к нарушению физиологических процессов и даже к гибели.

Тело насекомых богато многими микроэлементами. Присутствие в жировом теле насекомых бактерий и грибов обеспечивает выработку ферментов как катализаторов при метаболизме. На жизнедеятельность медоносной пчелы воияют химические элементы азот, углерод в разных соединениях, белки, жиры и жироподобные вещества (липиды), железо, медь, кобальт, марганец и многие другие микро- и макроэлементы.

Все, что требуется организму пчелы, есть в меде и перге. Потребность в минеральных веществах, кроме того, удовлетворяется пчелами за счет приноса в улей воды.

Анализ показывает, что среднее содержание тяжелых металлов в пчелах находится в норме, за исключением д. Большая Можга Вавожского района, что объясняется наличием асфальтового завода вблизи данного пункта. Превышают предельно допустимую концентрацию железа пчелы п. Волковский Боткинского района, а цинка – д. Сундуково Малопургинского района и Глазовском районе. Наибольшее содержание – железо (рис. 1.).

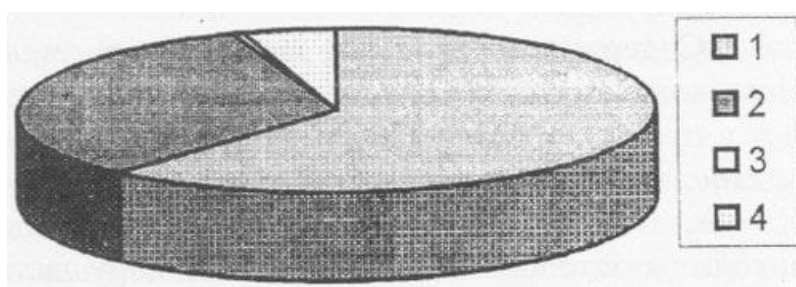


Рис.1. Процентное соотношение металлов в теле пчел (1 - железо, 2 - цинк, 3 - марганец, 4 - медь)

Содержание тяжелых металлов в меде. Известно, что в природе нет абсолютно чистых продуктов питания, поэтому устанавливаются допустимые уровни содержания в них различных групп веществ, в том числе тяжелых металлов (ТМ). Сравнение полученных результатов с "Предельно допустимыми концентрациями на мед" (ПДК) и средние данные химического состава меда показали, что массовые концентрации токсических примесей (медь, цинк,

железо, марганец) в проанализированных нами пробах ниже ПДК, соответствуют нормам и не угрожают здоровью человека (рис.2). Это объясняется тем, что рабочие пчелы являются биофильтрами; перерабатывают нектар, очищают его от загрязняющих веществ, аккумулируют их в себе. Однако, накапливаясь в организме пчел, эти токсические вещества приводят к сокращению продолжительности жизни пчел и к их быстрому изнашиванию.

В медах республики содержание ТМ в норме, поэтому мед можно использовать в пищу, а также в профилактических и лечебных целях, без ограничения. Исключением являются меды д. Весьякар Глазовского района (содержание цинка превышает норму - 12,2 мг/кг). Возможно, это связано с тем, что при откачке меда использовалась оцинкованная медогонка или мед хранился в оцинкованной посуде (возможны и другие причины). Это установлено нами в Сарапульском районе, где для откачки меда использовались оцинкованная и из нержавеющей стали медогонки (см. табл. 1).

Таблица 1. Содержание цинка при откачке меда в разных типах медогонок

Время	Медогонка	
	оцинкованная	из нержавеющей стали
	Содержание Zn, мк/кг	
через 2 часа	0,3	следы
через 5 часов	1,2	следы
через сутки	2,05	следы

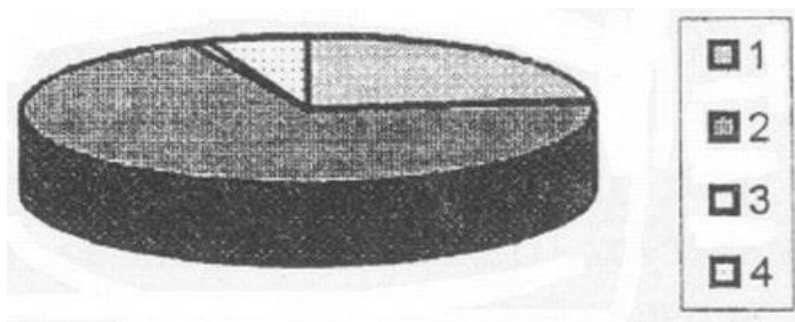


Рис. 2. Процентное содержание тяжелых металлов в меде (1 - железо, 2 - цинк, 3 - марганец, 4 - медь)

Содержание тяжелых металлов в воске. Воск является вторым по значению продуктом пчеловодства. Он вырабатывается восковыми железами рабочих пчел и, выделяясь через мельчайшее отверстие восковых зеркалец наружу, затвердевает в виде прозрачных белых пластинок.

Свежеотстроенные соты имеют белый с кремовым оттенком цвет и содержат почти 100 % воска. В более старых, желтых сотах – около 75 % воска, а в коричневых – до 60 % (Шеметков, Шапиро, Данусевич, 1987). Первая попытка анализа пчелиного воска была предпринята в 1814 г.

С химической точки зрения воск близок к растительным и животным жирам. Пчелиный воск относится к сложным веществам, представляя собой смесь из более 300 веществ. В его состав входят: до 75 % сложных эфиров, 13-15 % свободных жирных кислот, 12-15 % предельных углеводов,

каротиноиды (12,8 мг в 100 г воска, по данным Шкендерова, 1985), минеральные вещества (Филиппов, 1991), небольшое количество воды - 0,1-2,5%.

В различных образцах, по данным М.Ф. Шеметкова, Д.К. Шапиро (1987), в воске найдены витамин А, ароматические и красящие вещества. Постоянно обнаруживаются и многочисленные примеси: пыльца растений, прополис, части коконов, экскременты личинок, смолы и др. Обычно, много посторонних примесей содержит воск старых сотов (Шкендеров, Иванов. 1985).

Данные ПДК были взяты по пищевым продуктам, т. к. химический состав воска и растительных жиров схож. Содержание ТМ в воске в норме (рис.3), за исключением с. Ягул Завьяловского района и д. Пужьегурт Шарканского района, т. к. для исследований были взяты очень старые соты.

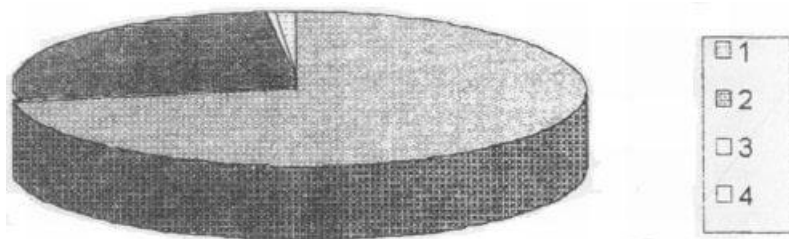


Рис. 3. Процентное содержание металлов в воске (1 - железо, 2 - цинк, 3 - марганец, 4 - медь)

Содержание тяжелых металлов в прополисе. По мнению американского пчеловода А.И. Рута и его сотрудников (1959), термин прополис – греческого происхождения (про - перед, впереди, полис - город, крепость). Кивалкина В. (1964) считает, что термин произошел от слова "прополисо", что в греческом и латинском языках означает "заделывать", "замазывать", "заглаживать". Прополис, или пчелиный клей, - один из интереснейших продуктов жизнедеятельности пчелы, получаемый в результате переработки пчелой распустившихся почек деревьев, преимущественно березы, тополя, ольхи и ивы. Основные компоненты прополиса: смолы 50-55 %, эфирные масла 8-10 %, воск 30 %, цветочная пыльца 5-11 %, а также микроэлементы и витамины

(Шеметков, 1983). Кюстенмахер (1911) установил наличие в прополисе коричной кислоты и коричного спирта (Шкендеров.1985).

В настоящее время установлено, что в состав прополиса входит более 50 веществ. Химический состав прополиса окончательно не определен, т.к. в значительной степени зависит от места его сбора.

Кардаковым В.П., Потехиной Л.Е., Белоусовой А.В. (1980) обнаружены в прополисе все макро- и олигобиогенные элементы. Из восьми микроэлементов обнаружены: марганец, кобальт, медь, молибден, цинк, фтор. Бром и йод не найдены. Поправко С.А (1989) установил, что многие компоненты прополиса содержатся и в смолистых веществах почек березы и тополя.

Качество прополиса сильно варьируется в зависимости от условий размещения пасеки и источников ее загрязнения. В связи с тем, что нет нормативов ПДК на прополис, оценка степени его загрязнения тяжелыми металлами затруднена (рис.4).

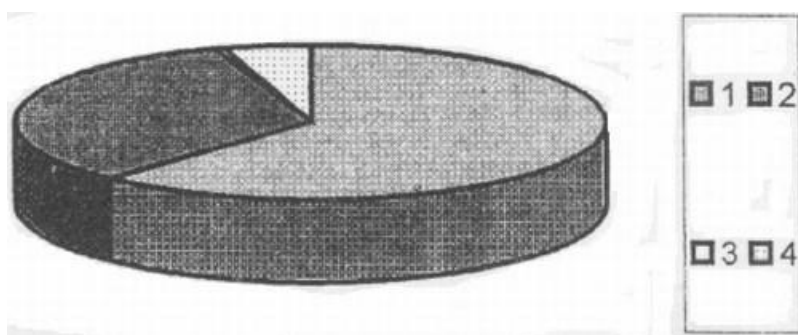


Рис. 4. Процентное содержание ТМ в прополисе (1 - железо, 2 - цинк, 3 - марганец, 4 - медь)

Содержание тяжелых металлов в прополисе. По мнению американского пчеловода А.И. Рута и его сотрудников (1959), термин прополис - греческого происхождения (про - перед, впереди, полис - город, крепость). Кивалкина В. (1964) считает, что термин произошел от слова "прополисо", что в греческом и латинском языках означает "заделывать", "замазывать". Итак, железа, цинка, марганца и меди больше всего накапливается в тканях пчел, в меньшей степени - в продуктах пчеловодства. Это соответствует данным исследователей из

других регионов. Содержание ТМ в почве и медоносных растениях соответствует данным М.Ф. Кузнецова.

Сравнительный анализ содержания ТМ в системе: почва - медоносные растения - пчелы - продукты пчеловодства показал, что степень аккумуляции перечисленных металлов неодинакова. Изучаемые компоненты этой системы как в пригородных, так и в сельскохозяйственных районах по степени уменьшения содержания в них ТМ располагаются в следующей последовательности: почва > медоносные растения > пчелы > прополис > воск > мед.



Рис. 5. Карта-схема отбора проб по республике

Л.М. Колбина

Таким образом, полученные нами результаты позволили определить уровень содержания ТМ в почвах, медоносных растениях, пчелах и продуктах пчеловодства на территории Удмуртской Республики. Эти данные свидетельствуют о возможности использования апимониторинга для контроля за загрязнением окружающей среды в районах разной степени загрязнения.

Ижевская сельскохозяйственная академия

<http://honey-land.ru/nauka-o-pchelakh/issledovaniye-ekologii-v-rayonakh-intensivnogo-pchelovodstva.php>

Мышьяк в жизненном цикле медоносной пчелы

Исследования круговорота мышьяка в природе были развернуты в 70-е годы. Эти работы тесным образом связаны с изучением процессов биометилирования и окисления-восстановления в различных субстратах окружающей среды, а также с исследованием циклов других токсических элементов (Hg, Co, Se и т.д.). Общая схема геоциклов, по которым токсические элементы перемещаются в природе и, выходя из которых, могут усваиваться растениями и животными, предложена Вудом.

Деятельность человека может оказать значительное влияние на геоцикл, нарушить сложившееся динамическое равновесие, то есть нарушить баланс между синтезом и разложением.

Мышьяк относится к элементам со средней относительной подвижностью в окисляющей кислотной и нейтральной (до щелочной) средах, и к элементам с очень низкой относительной подвижностью в восстановительной среде.

Основные пути проникновения мышьяка в растения - всасывание корнями из почвы и адсорбция из атмосферы листьями. Первый путь является основным, причем, всасывание мышьяка из песчаных почв протекает более эффективно, чем из глинистых. Поэтому содержание мышьяка в растениях не соответствует его концентрации в почвах.

Объектом исследования является вид *Apis mellifera* - пчела медоносная, у которой существует ряд преимуществ при работе (Г. В. Ломаев, Т. Г. Габричидзе, Н. В. Бондарева, Л. М. Колбина, П. А. Третьяков, 2005).

Пути, по которым мышьяк и железо могут попасть в пищу пчел, - выпадение загрязненных осадков на цветы, занос с воздухом в улей, на росу или в водоем, откуда пчелы берут воду. Помимо этого, мышьяк и железо могут

попасть в пищу пчел через трофические цепи по пути «водоем - почва - растение - нектар». Данный путь возможен и при разливе загрязненных веществ на почву или в водоем.

При попадании люизита в ОПС происходит его разложение, могут образовываться простые неорганические вещества типа арсенатов и арсенитов.

Имеются немногочисленные литературные данные только о реакции пчел на мышьяксодержащие ядохимикаты. Этому посвящена пчеловодческая литература. Больше сведений о влиянии таких загрязнителей как Pb, Cu, Zn, Fe. Еще меньше (их практически нет) сведений о действии мышьяка и других загрязнителей на ферменты пчел, их морфометрические характеристики, как в стадии имаго, так и на других стадиях. Действие избытка железа в онтогенезе пчел, поступающего с пищей, рассмотрено в работах Н. В. Бондаревой. Эти данные очень важны, так как железо и мышьяк являются антагонистами. Железо образует с мышьяком труднорастворимые, а, следовательно, труднодоступные живым организмам соединения. С другой стороны, есть вещества, которые усиливают действие мышьяка - например, свинец.

Нами были получены сведения, характеризующие мышьяк как кумулятивный яд при малых концентрациях. Так, при действии мышьяка (арсената кальция) на пчел с концентрацией на 2, 1.5, 1 мг/л, смерть наступала на 5-7-ые сутки. До этого периода не было зарегистрировано ни одной погибшей пчелы. В контрольных группах смертность пчел на начальных этапах была более высокой, но не такой массовой.

Проведенные опыты свидетельствуют о хроническом токсическом действии мышьяка с концентрацией 1,6, 0,9, 0,4 мг/л. Мышьяк вводили с сахарным сиропом. При поступлении с сиропом мышьяка в данных концентрациях происходит постепенное накопление токсических эффектов. У пчел отсутствуют явные проявления токсического эффекта в течение недели. Проявление этологических реакций заключается в неохотном потреблении сиропа с мышьяком и более вялом общем поведении.

Отличительной особенностью явилась гибель всех пчел в один день. Данная особенность говорит о том, что при загрязнении окружающей среды мышьяком в малых концентрациях токсический эффект проявится через определенный период. Если загрязнение будет разовым, то эффект будет неоднозначным. Для ответа на этот вопрос нужны более детальные исследования.

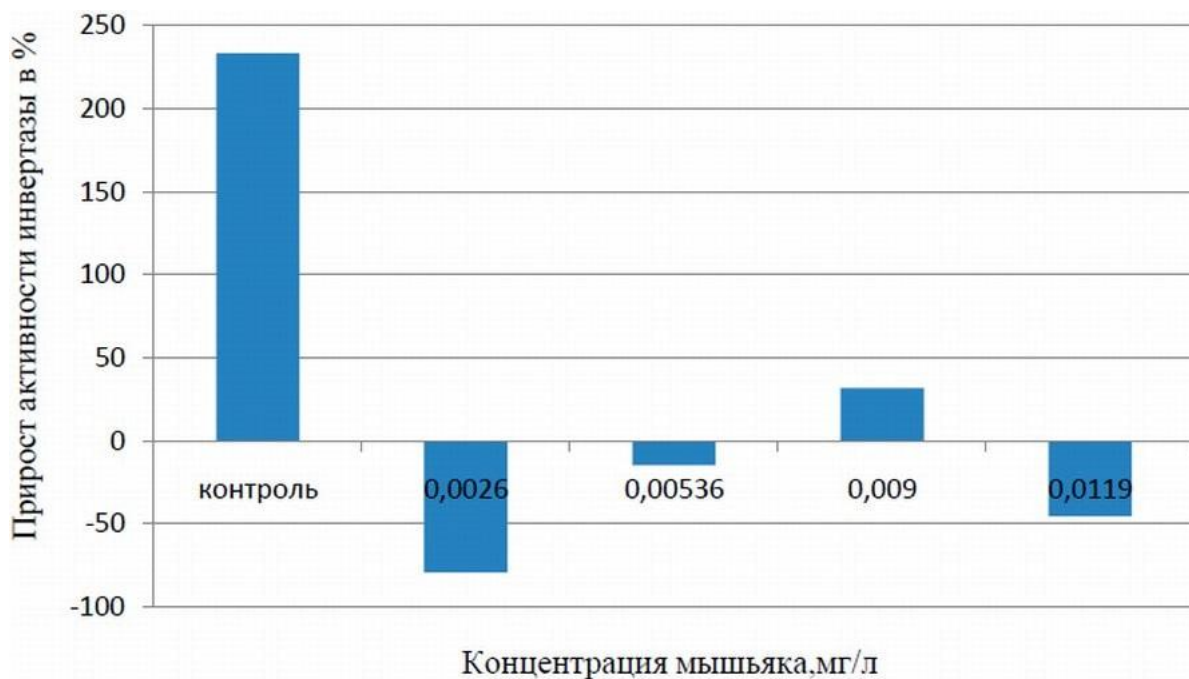


Рис. 1. Изменение активности инвертазы на графике

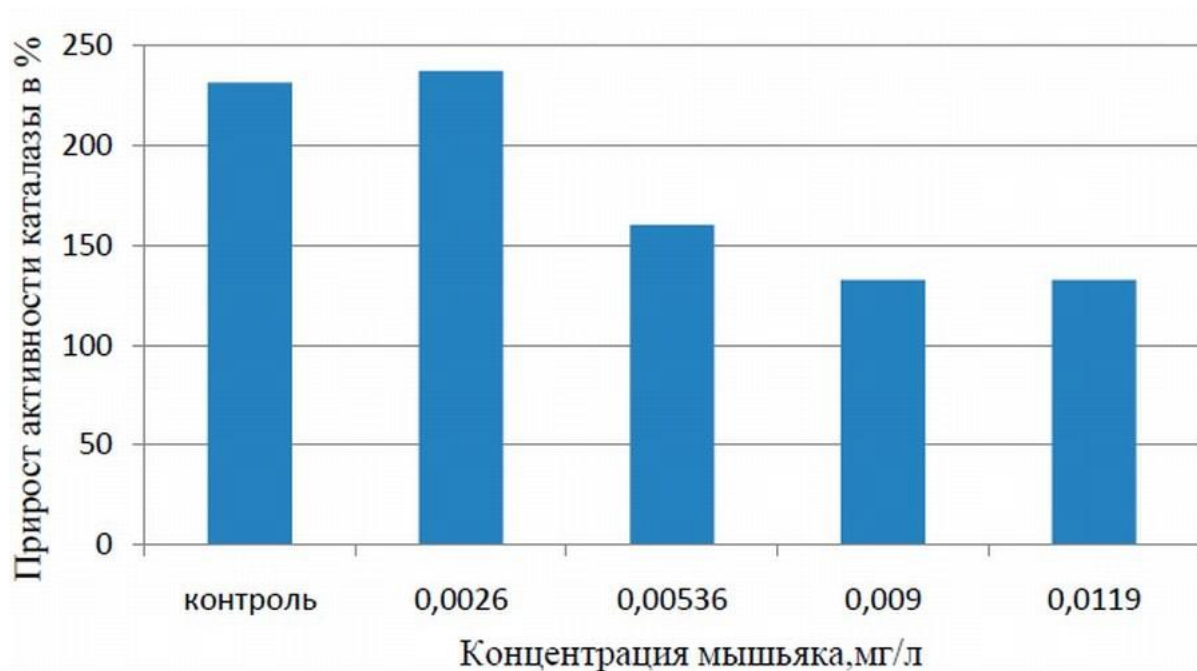


Рис. 2. Изменение активности каталазы.

Анализ действия мышьяка на пчел

Анализ действия мышьяка в очень низких концентрациях на пчел можно оценить с помощью ферментов, поскольку использование биохимических тест-функций позволит выявить первичные молекулярные механизмы действия веществ-загрязнителей и пути биодетоксикации промышленных ядов, детерминирующие возможность адаптации к ним различных организмов (И. Л. Цветков, С. Л. Зарубин, Г. А. Урванцева, А. С. Конищев, Ю. Б. Филиппович, 1997). В качестве анализируемых систем выбраны ферменты инвертазы КФ 3.2.1.26 и каталаза КФ 1.11.1.6. (Диксон М., Уэбб Э., 1982.). Данные ферменты хорошо изучены и активно используются при различных диагностиках состояний пчел, также известна их динамика.

Нами были получены следующие результаты. На рис. 2 значения представлены в процентном виде, так как идет сравнение показателей между собой. За 100% были приняты первоначальные активности ферментов, исходя из которых, высчитывался прирост активности. Очень интересны данные о действии As на фермент инвертазы, выделяемый слюнными железами пчел. Данный фермент отвечает за расщепление сахарозы, которая поступает с пищей (сиропом или нектаром). Имеются данные об арсенолитическом действии мышьяка, прежде всего, в процессах гликолиза, а также на ранних его стадиях. Эта теория базируется на сходстве арсенат- и фосфатионов, которые принимают участие в расщеплении моносахаров. Еще в начале XX века были получены данные об ускорении брожения сахара. Ускорение гликолиза арсенатом наблюдается уже при концентрации 0,0002 моль/л - повышается утилизация сахара, а при концентрациях арсената 0,001-0,002 моль/л наблюдается наибольшее активирование гликолиза. Высокие концентрации, начиная с 0,01 моль/л, угнетают гликолиз (Гамаюрова В. С., 1993.).

Эффект действия мышьяка

Эти данные согласуются с полученными. При концентрации 0,00268 мг/л (№1 на рис. 1) наблюдается снижение активности инвертазы на 312,3% по

отношению к контролю. Это можно трактовать как положительный арсенолитический эффект, поскольку пчелам не нужно вырабатывать так много данного фермента. Хотя, сироп, даваемый пчелам, состоит из сахарозы, которую и расщепляет инвертаза. Ее активность должна возрасти во много раз, что мы и видим в контроле (№5, рис. 1). Постоянное кормление пчел сахарным сиропом может привести к деградации слюнных желез. Так что, данная доза предотвращает этот процесс (Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников, 1999).

При повышении концентрации As в сиропе (№2 - 0,0536 мг/л, №3 - 0,009 мг/л, рис. 1), наблюдается увеличение активности фермента по отношению к семье №1, примерно в 3 и 5 раз соответственно. Таким образом, пчелами осуществляется компенсаторный механизм в ответ на угнетение гликолиза. Возможно токсическое действие на другие системы организма

Доза, полученная пчелосемьей №4 максимальной концентрации (0,01198 мг/л), явно вызывает отрицательный эффект, так как активность фермента инвертазы вновь падает и составляет отрицательный прирост - 45%. Организм пчел не справляется с такой дозой мышьяка. Возможно недостаточное усвоение моносахаров и недостаточное расщепление дисахаров, а также общее токсическое угнетение.

Эффекты, вызываемые действием мышьяка на каталазу, имеют другое распределение (рис. 2). Наблюдается постепенное снижение активности фермента с +273% до +132...+160%, при увеличении поступления мышьяка от 0,00536 до 0,01198 мг/л. Возможно, эти эффекты связаны с антагонистическим взаимодействием Fe и As, так как каталаза - это железосодержащий фермент. Механизм снижения активности фермента может быть связано с расходом железа на образование нерастворимых комплексов с мышьяком для нейтрализации токсичности последнего.

Каталаза является важным приспособительным механизмом пчел и всех живых организмов. Она осуществляет процессы нейтрализации перекисей,

образующихся при распаде веществ. Чем выше показатель активности этого фермента, тем меньше будет сказываться отрицательное действие перекиси водорода, а клетки тканей не будут испытывать дефицита в кислороде (Н. С. Чернов, Е. А. Смольникова, 2003). Нарушение ее выработки и снижение активности приведет к негативным последствиям зимовки, которая является основополагающей для следующего сезона (Ю. К. Барбарович, 1993).

Концентрация, полученная семьей №1 (0,00268 мг/л), не вызывает значительных отклонений активностей фермента от нормы (№5 на рис. 2).

На основании данных результатов мы сделали следующие выводы:

- пчелы приспособлены и могут активно справляться с очень низкими концентрациями мышьяка (0,00268 мг/л); за счет ускорения гликолиза их организм тратит меньше силы на выработку инвертазы; активность каталазы - в пределах нормы;
- увеличение дозы вызывает компенсаторные реакции в организме пчел, выражающиеся в повышении активности фермента инвертазы и понижении активности каталазы.

Первый эффект связан с борьбой организма пчел с ингибированием мышьяком гликолиза. Второй - с расходом железа из фермента на связывание мышьяка в нерастворимый комплекс.

С концентрацией 0,01198 мг/л пчелы не справляются, и их функции угнетаются. Падает активность инвертазы и каталазы. Еще раз подтверждена более высокая чувствительность пчел к загрязнителям. Этот факт важен при выборе объекта для мониторинга окружающей среды.

Надо учитывать, что на процесс интоксикации действует эффект группы. Так как пчелы - общественные насекомые, то особи, находящиеся в изоляции, погибают гораздо быстрее. При использовании апипостов численность пчелосемьи должна быть оптимальной.

Острый токсический эффект имеет концентрация арсената кальция 0,68 г/л: элиминация всех особей происходит через сутки.

Постоянное магнитное поле, усиленное относительно земного в 2 раза, усиливает токсический эффект мышьяка (концентрация арсената кальция составляет 0,68 г/л). Время элиминации при совместном действии мышьяка и магнитного поля составляет 6 часов. Тогда как действие мышьяка с такой же концентрацией приводит к полной гибели пчел только через сутки.

Миграция мышьяка изучена не в полном объеме. При очень низких концентрациях мышьяка в сиропе (до 0,009 мг/л) он фильтруется пчелами. Содержание его в теле пчелы увеличивается многократно. В меде же его концентрация падает. При увеличении поступления мышьяка до 0,01198 мг/л этот процесс нарушается. Концентрация мышьяка в теле пчелы заметно падает, в меде, наоборот, увеличивается. Следовательно, нахождение мышьяка в меде зависит более линейно от увеличения концентрации его в окружающей среде, чем в теле пчелы. Пчелы являются своеобразным барьером на пути миграции мышьяка из окружающей среды в мед (возможно, и в другие продукты жизнедеятельности пчел). Данный механизм нарушается при увеличении поступления мышьяка. Похожий «скачок» наблюдался при измерении активности фермента инвертазы.

По экотоксикологическому исследованию медов Камбарского района за 2005 и 2006 годы замечены следующие особенности. В деревне Но-вокрещенка за данный период времени концентрация мышьяка снизилась, а в д. Гоголи, наоборот, повысилась, как и в д. Балаки. В пробах меда, взятого вблизи г. Камбарка, мышьяк обнаружен в различных концентрациях, отличающихся на порядок. В среднем, концентрация мышьяка в медах за год увеличилась на 36%. Анализ меда производился в аккредитованной лаборатории «Удмуртский ветеринарно-диагностический центр».

Е.Н. Байкова, Г.В. Ломаев

ГОУ ВПО Ижевский государственный технический университет

Литература:

1. Активность каталазы у пчел среднерусской, серой горной кавказской, карпатской пород и их помесей. / Чернов Н. С., Смольникова Е. А. // Новое в науке и практике пчеловодства. Рыбное: ГНУ НИИП Россельхозакадемии, 2003. - 106-108 с.
2. Апимониторинг загрязнения окружающей среды./Ломаев Г. В., Габричидзе Т. Г., Бондарева Н. В., Колбина Л. М., Третьяков П. А. // Апидология и пчеловодство. Выпуск 1.Ижевск: Ассоциация «научная книга», 2005. -126 с.
3. Барбарович Ю.К. Тайны пчел. - СПб. : Петроградский и К, 1993.- 190с.
4. Гамаюрова В. С. Мышьяк в биологии и экологии.- М.:Наука,1993. - 207 с.
5. Глобальная экология: учебное пособие / Никоноров А. М., Хоружая Т. А. - М: Кн. Сервис, 2003. - 284 с.
6. Диксон М., Уэбб Э. Ферменты: В 3-х томах. М.:Мир, 1982.Т. 2. - 806 с.
7. Кривцов Н. И., Лебедев В. И., Туников Г. М. Пчеловодство. - Москва: «Колос», 1999.
8. Методика прогнозирования зимостойкости пчелиных семей по активности каталазы ректальных желез. / Жеребкин М. В. // Информационный листок УДК 638.1. - Рязань, 1970. - 8 с.
9. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве. - Рыбное, 2003.
10. Физиологический контроль за степенью подготовленности пчел к медосбору. /Жеребкин И. В. // Информационный листок УДК 638.1. - Рязань, 1970. - 4 с.
11. Телитченко М. М., Остроумов С. А. Введение в проблемы биохимической экологии:биотехнология, сельское хозяйство, охрана среды. - М.: Наука, 1990. - 284 с.

12. Мышьяк в природных средах и токсикология мышьяка / Панкратов В. М.; Рос. Зеленый Крест. - Б. м., Б.г. - 25 с.

13. Ионов Л. Б., Макарова Л. Л., Алексеев В.А. Люизит и другие мышьяксодержаще компоненты «Камбарской смеси». Химия их превращения в окружающей среде.

14. Цветков И. Л., Зарубин С. Л., Урванцева Г. А., Конищев А. С., Филиппович Ю. Б. Кислая фосфотаза гидробионтов как фермент-индикатор биохимической адаптации к воздействию токсических веществ. // Известия АН, серия биологическая, №5. - Москва, 1997.

<http://honey-land.ru/api/apimonitoring-okruzhayushchey-sredy-myshyak-v-zhiznennom-tsikle-pchely.php>

Об использовании ферментов пчел в мониторинге
загрязнения окружающей среды

Использование пчел в качестве тест-систем в мониторинге окружающей среды было предложено давно. Была подготовлена программа апимониторинга объекта ОХО/УОХО по уничтожению и переработке химического оружия в г. Камбарка (Ломаев, Бондарева, Колбина. АПИ-1).

По этой программе анализируются следующие основные параметры пчел:

- наблюдение за поведенческими реакциями летных и ульевых пчел;
- наблюдение за индивидуальным развитием пчелиной семьи;
- оценка физиологического состояния и продуктивности пчел.

Каждый из предложенных пунктов способен отражать различные стадии загрязнения окружающей среды. Наиболее быстрой ответной реакцией будет реакция ферментных систем и макромолекул. Использование биохимических тест-функций позволит выявить первичные молекулярные механизмы действия веществ-загрязнителей и пути биодетоксикации промышленных ядов,

детерминирующие возможность адаптации к ним различных организмов (И. Л. Цветков, С. Л. Зарубин, Г. А. Урванцева, А. С. Конищев, Ю. Б. Филиппович, 1997). Это направление молодое, активно развивающееся в биохимической экологии и токсикологии (Телитченко М. М., 1990; Никоноров А. М., Хоружая Т. А., 2003).

Основные проблемы при использовании ферментов в качестве тестобъектов - это дороговизна и сложность проведения анализов. Достоинством данного метода являются высокая чувствительность даже к малым дозам поллютантов и высокая скорость ответной реакции. Поэтому, при исследовании загрязнения окружающей среды, предложенная схема позволит определить малейшие изменения.

Ферментные системы довольно изменчивы. Они меняют свою активность в зависимости от разных факторов: температура, смена пищевого рациона, стресс и др. Динамика изменения активности ферментов пчел довольно хорошо изучена и продолжает изучаться (Кривцов Н. И., Лебедев В. И., Туников Г. М. Пчеловодство. - Москва: «Колос», 1999; Активность каталазы у пчел среднерусской, серой горной кавказской, карпатской пород и их помесей./ Чернов Н. С., Смольникова Е. А.// Новое в науке и практике пчеловодства. Рыбное: ГНУ НИИП Россельхозакадемии, 2003.-106-108 с.).

Проведена работа по изучению влияния малых доз мышьяксодержащих веществ на биохимическую адаптацию пчел. В качестве анализируемых систем выбраны ферменты инвертазы КФ 3.2.1.26 и каталазы КФ 1.11.1.6. Объектом исследования является вид *Apis mellifera* - пчела медоносная, у которой существует ряд преимуществ при работе (Г. В. Ломаев, Т. Г. Габричидзе, Н. В. Бондарева, Л. М. Колбина, П. А. Третьяков, 2005).

Для проведения опытов использовались пчелы среднерусской породы *A. mellifera mellifera*, которые наиболее приспособлены к нашему климату. В проекте апимониторинга предусматривается отбор проб пчел, продуктов пчеловодства на наличие мышьяка. Определение мышьяка возможно при

достижении его определенной концентрации в исследуемом материале (при этом необходима достаточная его масса или объем). Использование ферментных систем позволит уловить минимальные изменения в окружающей среде. Для проведения опытов нужны пчелы в количестве 100-200 особей. Проведенные эксперименты указывают на необходимость использования оценки изменений в окружающей среде нескольких ферментов и/или их отношений (возможно, необходим вывод некоторых коэффициентов).

Показателями происходящих отклонений является снижение или повышение активностей ферментов – удельная активность субстрата (Диксон, Вебб. Ферменты). В процессе использования ферментов пчел для мониторинга на ранних стадиях следует выяснить корреляцию между количеством мышьяка в природных средах, частях растений, живых организмах.

В ходе проведенных экспериментов мы выясняли чувствительность ферментов пчел к различным концентрациям мышьяка. Были взяты следующие растворы концентрации 0.0026, 0.00536, 0.009, 0.0119 мг/л. Различия видны даже при столь малых концентрациях, хотя ПДК по питьевой воде сопоставима с взятыми концентрациями (0,05 мг/л). Согласно новой классификации, мышьяк относят к суперэкоотоксикантам, у которых нет начального порога отрицательного действия. Указанные концентрации вызывают отклонения в активности ферментов по сравнению с контролем, тогда как явных поведенческих изменений не наблюдалось, в том числе, повышенной смертности.

В лабораторных опытах предлагаемые пчелам концентрации мышьяка были увеличены до 20, 30, 40 ПДК по питьевой воде. Наблюдаемые пчелы находились в садках по 30 штук. Элиминация началась только спустя 7 дней. Можно предположить, что таким образом проявляется кумулятивный эффект. Тем более что смерть пчел в контроле наступала хаотично и постепенно, а в опытных группах – практически одновременно. В ходе эксперимента было

отмечено, что группа пчел, получающая концентрацию мышьяка в 40 ПДК, берет сироп неохотно и ищет корм в пустых ячейках.

Выводы

Проведенные опыты свидетельствуют о хроническом токсическом действии мышьяка с концентрациями 1,6, 0,9, 0,4 мг/л. При поступлении с сиропом мышьяка в данных концентрациях происходит постепенное накопление токсических эффектов. Пчелы не проявляют явных проявлений токсического эффекта в течение недели. Проявление этологических реакций заключается в неохотном потреблении сиропа с мышьяком, и более вялом общем поведении. Отличительной особенностью явилась гибель всех пчел в один день.

На процесс интоксикации действует эффект группы. Так как пчелы - общественные насекомые, то особи, находящиеся в изоляции, погибают гораздо быстрее. Острый токсический эффект имеет концентрация арсената кальция в 0,68 г/л. Элиминация всех особей происходит через сутки. Постоянное магнитное поле (усиленное относительно земного в 2 раза) усиливает токсический эффект мышьяка. Время гибели при совместном действии мышьяка и магнитного поля составляет 6 часов.

Е.Н. Байкова

ГОУ ВПО Ижевский государственный технический университет

<http://honey-land.ru/api/fermenty-pchel-v-monitoringe-zagryazneniya->

<okruzhayushchey-sredy.php>

Задание 2. Приведите фотоотчет о том, как вы самостоятельно проводите экологический мониторинг вашей пасеки.

Задание 3. Проанализируйте методы мониторинга среды для получения экологически безопасной продукции пчеловодства изучив статью Г.В. Ломаева,

Н.В. Бондаревой (в журнале «Пчеловодство», опубликовано: 11 августа 2014; <http://beejournal.ru/priroda-nash-dom/519-kontsepsiya-ekologicheskogo-apimonitoringa>), проанализируем ее:

«Об использовании пчел и их продуктов для оценки экологической обстановки местности уже писали. К настоящему времени достаточно изучены связи между концентрациями тяжелых металлов окружающей среды и продуктами жизнедеятельности пчел в разных регионах Российской Федерации (Г.В. Ломаев, К.Е. Еськов, Л.М. Колбина, В.В. Максимов, Р.Г. Хисматуллин, О.Г. Яковлев, 2001; А.В. Петухов, Т.В. Уланова, И.Г. Завгородняя, 2000; Л.М. Колбина, 2000). Зарубежные ученые установили и используют повышенную чувствительность пчел к отравляющим, взрывчатым и наркотическим веществам.

Введению в практику экологического биомониторинга должно предшествовать решение ряда научных и практических вопросов. К их числу в первую очередь следует отнести: изучение пчел в качестве биоиндикатора и аккумуляторов загрязнителей окружающей среды (по отдельным видам загрязнителей); анализ трофической цепи «источник загрязнения – почва – медоносное растение – пчела – продукт ее жизнедеятельности»; сравнительный анализ различных видов биомониторинга с апимониторингом и другие проблемы. Отдельные результаты по перечисленным вопросам можно найти в публикациях: Г.В. Ломаев, Н.В. Бондарева, 2003 (определена фильтрующая способность пчелы при избыточном поступлении железа с кормом); В.П. Князев, 2002 (разработана методика дрессировки пчел и закрепления рефлекса на наркотические и взрывчатые вещества); В.И. Лебедев, Е.А. Мурашова, 2003 (изучена динамика продвижения тяжелых металлов по трофической цепи «почва – растение – тело пчелы – продукты ее деятельности»); Т.Г. Габричидзе, 2005 (предложено включить апимониторинг в состав системы мониторинга животного и растительного мира зоны защитных мероприятий объекта по переработке химического оружия ЗЗМ ОХО – люизита).

Цель данной работы – выработка концепции апимониторинга и обоснование целесообразности введения в практику системы с использованием пчел *Apis mellifera* L. (в частности, на территории ЗЗМ ОХО).

В качестве индикатора загрязнения среды медоносные пчелы обладают рядом особенностей. Например, индикаторная пластичность, то есть различная чувствительность к определенным загрязнителям, поэтому их можно использовать и как реакционные, и как аккумулятивные индикаторы. Так, пчелы очень чувствительны к мышьяку и некоторым другим элементам, а значит, могут быть использованы как реакционный индикатор при определении влияния токсиканта на биосистемы (влияние мышьяка можно установить по некоторым физиологическим показателям пчел: количеству расплода, проявляющимся аномалиям развития особей, медо- и воскопродуктивности и т.д.). С другой стороны, пчелы способны накапливать некоторые элементы в своих тканях либо концентрировать их в продуктах своей жизнедеятельности. Следует учесть значительную изученность пчел в токсикологическом отношении. Были исследованы их клеточные защитные реакции, неклеточный иммунитет к присутствию токсикантов в окружающей среде, получены многочисленные данные об аккумуляции некоторых токсичных элементов в тканях либо продуктах этих насекомых.

Проведение апимониторинга лимитировано периодом летной активности пчел (с апреля по сентябрь). Наибольшая эффективность его совпадает со сроками цветения медоносов (в средней полосе России этот период приходится на конец апреля — начало сентября). Однако при организации зимовки пчел на воле возможно поражение особей через воздух, поступающий в улей. Наблюдение за поведением пчелиной семьи в зимнее время в любом случае необходимо и может дать информацию о каких-либо нарушениях ее жизнедеятельности из-за наличия загрязнителей в корме.

Концепция апимониторинга формулируется следующим образом: на контролируемой территории размещают апипосты (группы из нескольких

пчелиных семей), за которыми ведут наблюдения и регулярно берут пробы продуктов жизнедеятельности для химического анализа. Их устанавливают в соответствии с размещением медоносных ресурсов и с учетом розы ветров в радиусе 3-4 км. При отсутствии медоносов подсевают культурные медоносные растения в сроки, обеспечивающие цветение в течение всего летнего периода.

Как известно, концентрация химических элементов в тканях пчел и их продуктах коррелирует с содержанием их в окружающей среде – почве, воде, воздухе, тканях растений. Кроме того, некоторые вещества (например, мышьяксодержащие соединения) вызывают мутации и физиологические отклонения, которые можно зарегистрировать известными методами.

При этом обслуживание системы апимониторинга не требует значительных материальных затрат. Вложения в создание системы окупятся за один-два сезона.

На первом этапе апимониторинга проводят подбор семей пчел и выбор системы пчеловодства и типа ульев. Порода должна соответствовать климатическим условиям контролируемой территории.

Чистопородность представляет собой важное (возможно, необходимое) условие, поведение метизированных пчел непредсказуемо. Мы использовали модернизированные ульи системы Роже



Рисунок 1. – Вид блочного мобильного апипоста из четырех семей в ульях системы Роже Делона на крыше пятиэтажного дома на окраине города (цит. по Г.В. Ломаева, Н.В. Бондаревой)

Делона, позволяющие брать без вмешательства в гнездо пчелиной семьи корпус с продуктами пчеловодства и частью пчел. На фотографии (рисунок 1) апипост расположен на крыше пятиэтажного дома на окраине города возле парка. Плотность ульев на контролируемой территории рассчитана, исходя из радиуса лета пчел за нектаром (в среднем 3 км) или за пыльцой (0,7 км), ландшафта,

медоносов, розы ветров и других как природных, так и техногенных факторов. На схеме (рисунок 2) показан пример расположения апипостов на территории ЗЗМ ОХО. Апимониторинг встроен в общую систему, включающую в числе прочих видов и мониторинг растительного и животного мира.

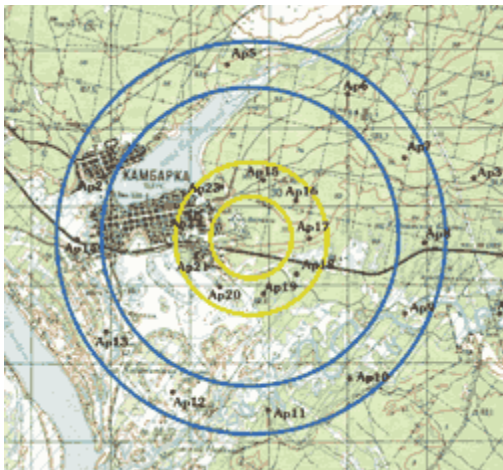


Рисунок 2. – Карта-схема расположения апипостов Ар в зоне защитных мероприятий с эпицентром в арсенале химического оружия, (карта-схема составлена Н.В. Хан) (цит. по Г.В. Ломаева, Н.В. Бондаревой)

Изучение летной активности пчел (в количестве вылетов за 5 мин) ведут в солнечную, безветренную погоду (скорость ветра не более 5-7 м/с) при температуре воздуха не ниже 20 °С (температура ночью накануне исследований должна быть не ниже 10 °С), три раза в день (в 10, 14 и 18 ч) в период главного медосбора. Причем токсическое действие загрязнителей при попадании в окружающую среду приводит к поражению растений, нарушению их физиологического

состояния, снижению нектаропродуктивности и/или изменению химического состава нектара, что может отразиться на изменении летной активности пчел.

Исследование активности ульевых пчел. Регистрацию звуковых сигналов проводят записью звуков с помощью микрофона, помещенного внутрь улья. Двигательную активность оценивают, регистрируя изменение показателей микроклимата в улье (температуры, влажности). Ведут наблюдение за индивидуальным развитием пчелиной семьи. Особи на ранних стадиях развития не способны выводить отравляющие вещества из организма, а потому наиболее чувствительны к их действию, что неблагоприятно сказывается на жизнеспособности развивающихся пчел и формировании органов в онтогенезе. Для апимониторинга измеряют экстерьер особей и сравнивают показатели с требованиями стандарта. Работу выполняют по стандартной методике.

Измеряют длину хоботка, длину и ширину 3-го тергита, 3-го стернита, восковых зеркалец, лапок, передних и задних крыльев, параметры крыла, дискоидальное смещение и кубитальный индекс. Пробы насекомых (30 шт.) рекомендуется отбирать 3 раза в год (в мае, июле и сентябре) и фиксировать в спирте.

Надежный показатель нормальной жизнедеятельности особей в зоне проведения мониторинга – *активность ферментов*. У медоносных пчел различные физиологические нарушения, связанные с токсичным действием мышьяка, отражаются на их продуктивности и устойчивости к заболеваниям. В связи с этим оценка ряда хозяйственно полезных признаков пчел, так же, как и анализ активности ряда ферментов, позволит контролировать общее состояние особей.

Например, фермент слюнных желез инвертаза определяет способность пчел перерабатывать нектар. Активность его подвержена значительной индивидуальной изменчивости, зависит от физиологического состояния пчел и определяет, в конечном счете, их медопродуктивность (коэффициент корреляции между этими двумя показателями составляет 0,8).

Для анализа этого показателя используют летных пчел (30-40 шт. из каждого улья), отобранных рано утром перед главным медосбором. Готовят водную вытяжку из экстрактов пчелиных голов, в экстракте учитывают активность инвертазы по Бертрану.

Каталаза ректальных желез определяет зимостойкость пчел. Для определения ее активности отбирают по 40–50 пчел из каждого улья (с крайнего сота в тихую и теплую погоду) и используют газометрический способ (по объему кислорода, выделяющегося при действии экстракта толстых кишок на пероксид водорода).

Химозин – фермент среднего кишечника пчел – определяет их устойчивость к нозематозу. Его активность устанавливают по скорости створаживания казеина

экстрактом из средних кишок. Анализ проводят 2 раза в год – в июне и сентябре, берут среднюю пробу пчел (40-50 шт. из каждого улья).

Активность дегидрогеназ влияет на интенсивность анаэробных окислительно-восстановительных процессов тканевого дыхания в организме пчел. Отбирают по 20 пчел из каждого улья, готовят экстракт из грудных сегментов и проводят реакцию с метиленовой синью в присутствии лимоннокислого калия (донора водорода). Метод основан на обесцвечивании метиленовой сини под влиянием водорода, активированного дегидрогеназами.

Активность пероксидазы и полифенолоксидазы определяет уровень окислительно-восстановительных процессов в тканях пчел (пероксидаза катализирует окисление ряда фенолов, а полифенолоксидаза – полифенолов). Для анализа отбирают по 20 пчел из каждого улья, активность оксидаз в экстракте из грудных сегментов определяют по методу М.В. Жеребкина (2002).

Медопродуктивность семей определяется в сентябре, взвешивая ульи. Качественную характеристику меда устанавливают в лаборатории в соответствии с требованиями ГОСТ 19792-2004. Воскопродуктивность семей оценивается один раз в год (в сентябре) по числу рамок с отстроеной вощиной. Качественные характеристики воска определяются в лаборатории в соответствии с требованиями ГОСТ 21179-2000.

Химический анализ тканей пчел и их продуктов на предмет содержания тяжелых металлов и токсичных веществ составляет главную часть апимониторинга. Отбор проб рекомендуют проводить с апреля по октябрь один раз в месяц. Отбирают не менее 200 взрослых пчел (20-25 г), часть сота (7×7 см) с расплодом, часть сота (10×10 см) с медом и пергой, воск (свежеотстроеной вощину), прополис. Химико-аналитические исследования биопроб проводят в аттестованных лабораториях.

К сожалению, в настоящее время нет отечественной системы унифицированных объектов и показателей биомониторинга.

Задание 2. Проанализируйте таблицу 1 (цитировано по С.А. Нефедовой, 2011).
Определите актуальность исследований концентрации указанных поллютантов на территории медосбора вблизи вашей пасеки.

Таблица 1 – Основные токсиканты от промышленных производств лесостепной и подтаёжной зон

Экотоксиканты	ПДК	ед. изм.	Ландшафтно-географические зоны							
			подтаёжная				лесостепная			
			загрязненная (неблагоприятная) грязная		незагрязненная (благоприятная) чистая		загрязненная (неблагоприятная) грязная		незагрязненная (благоприятная) чистая	
			концентрация элемента							
			мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Атмосфера										
Свинец	0,007	мг/м ³	3,200	5,600	0,003	0,005	2,700	4,800	0,005	0,006
Мышьяк	0,500	мг/м ³	0,500	1,700	0,100	0,500	0,700	2,100	0,200	0,400
Аммиак	0,200	мг/м ³	3,100	5,000	0,090	0,100	2,400	4,800	0,100	0,300
Ацетон	0,350	мг/м ³	1,700	3,900	0,030	0,080	0,900	2,800	0,040	0,100
Сероуглерод	0,005	мг/м ³	1,200	3,700	0,001	0,003	0,900	3,900	0,002	0,003
Формальдегид	0,035	мг/м ³	0,400	1,200	0,015	0,020	0,700	1,400	0,010	0,015

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Гидросфера										
Цинк	1,000	мг/л	11,100	19,400	0,700	0,900	3,400	5,000	0,600	0,800
Свинец	0,100	мг/л	0,900	1,500	0,050	0,090	0,080	0,130	0,040	0,100
Мышьяк	0,050	мг/л	0,040	0,100	0,020	0,030	0,080	0,380	0,010	0,060
Медь	1,000	мг/л	2,000	6,000	0,090	0,600	0,050	2,000	0,070	0,500
Литосфера										
Свинец	32,000	мг/кг	31,700	34,500	29,200	31,800	30,200	35,200	28,900	33,400
Кадмий	1,000	мг/кг	34,500	34,500	0,090	0,500	0,200	1,600	0,100	0,700
Цинк	23,000	мг/кг	21,100	25,300	20,100	22,600	21,000	24,800	19,800	22,300
Никель	85,000	мг/кг	84,900	87,400	81,600	83,100	82,10	86,200	79,600	82,400
Хром	0,0500	мг/кг	0,320	0,780	0,010	0,020	0,240	0,650	0,020	0,040

Задание 4. Изучите метод определения показателя нормальной жизнедеятельности пчел в зоне проведения мониторинга по ферментативной активности.

Гистохимическое выявление фермента – кислая фосфатаза проводится по методу Эриксона и Трумпа; β -галактозидаза, катепсин Д, кальпаины, кальпастатины согласно рекомендациям Е. А. Строева, Е. А. Рязановой (1990). Гомогенат из органов пчелы тщательно промывают холодной суспензирующей средой, сушат между листами фильтровальной бумаги, взвешивают, измельчают и гомогенизируют в 8 объемах 50 мМ раствора хлорида натрия, содержащего 4 мМ ЭДТА, 50 мМ трис-ацетата, при рН 7,6. В стеклянном гомогенизаторе типа Поттера-Эльвегейма с тефлоновым пестиком при 1500 об/мин 90 секунд. После центрифугирования гомогената при 1500 g в течение 10 минут в центрифуге ЦВР-1 осадок вместе с рыхлым слоем удаляют, супернатант повторно центрифугируют при 30000 g 30 минут в центрифуге ЦВР-1.

Полученный надосадок используют для определения в нем седиментируемой активности ферментов – катепсин и кислая фосфатаза. Осадок, представляющий собой фракцию богатую лизосомами, ресуспендируют в двух объемах неионного детергента трилона X-100 для полного освобождения структурированных ферментов и определения неседиментируемой активности катепсина и кислой фосфатазы. Все процедуры проводят при $T 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Покровский А.А., 1976).

Для определения активности β -галактозидазы применяют модифицированный метод Баррета, где в качестве субстрата используют пара-нитрофенил- β -D-галактопиранозит. Субстрат гидролизуют ферментом при рН 4,0 с образованием пара-нитрофенола, который дает окрашивание с максимумом поглощения при 420 нм.

С целью устранения кальпастатинов, присутствующих в тканевом гомогенате пчел применяют метод, основанный на использовании гидрофобной хроматографии октил–сефарозе CL-4В во фракции кальпаинов не содержащих ингибиторов, по гидролизу щелочно-денатурированного казеина определяют активность протеиназ.

В качестве контроля используют субстратный раствор. Измерение активности катепсина в тканях пчелы проводят в присутствии ингибитора карбоксильных протеиназ пепстатина. Активность катепсина Д – в пробу добавляют пепстатин и 2 % раствор гемоглобина в ацетатном буфере рН 3,6. После инкубирования и центрифугирования определяют экстинцию над осадком при длине волны 280 нм. Активность катепсина Д выражена в процентах от общей гемоглинолитической активности ткани. Контрольную пробу получают путем отдельной инкубации исследуемого образца и субстратного раствора.

Задание 5. Изучите метод определения показателя нормальной жизнедеятельности пчел в зоне проведения мониторинга по цитогенетическому анализу гемолимфы.

Для фиксации мазков гемолимфы пчел применяли абсолютный этиловый спирт (15-20 мин). Мазки сушили в термостате при $t = 37\text{ }^{\circ}\text{C}$. Препарат окрашивают по Романовскому-Гимза. Время окраски (обычно 20-30 мин.) контролируют под малым увеличением микроскопа. Хорошо отмытый в дистиллированной воде мазок высушивают в вертикальном положении 3-4 суток. Затем на несколько секунд погружают в 96 % этанол для лучшей дифференциации ядра. Анализируют препараты под увеличением $400\times$ и $900\times$.

Для определения активности рибосомных цистронов, высушенные на воздухе мазки обрабатывают смесью этанола с ледяной уксусной кислотой (3:1) в течение 10 минут, затем тщательно отмывают. После такой обработки сутки производят выдержку. Для увеличения контрастности окрашивания ЯОР (ядрышковыx орагнзаторов) и снижения фонового отложения серебра,

фиксированные препараты в течение 10 минут обрабатывают 2 N раствором муравьиной кислоты (к 50 мл дистиллированной воды добавляют 4,8 мл муравьиной кислоты), затем промывают. На подготовленный препарат для серебрения в зависимости от необходимой площади окраски наносят 1-3 капли 2%-ного раствора желатина (приготовленном на 1%-ном водном растворе муравьиной кислоты и 2-6 капель 50 % раствора нитрата серебра). Смешивают, нанесенные на стекло, реагенты с помощью предварительно обезжиренного покровного стекла и равномерным слоем помещают на мазке. Экспонируют препарат при комнатной температуре в течение минуты.

Полученный препарат накрывают двумя покровными стеклами и в закрытой чашке Петри с влажным тампоном помещают в термостат при $t = 68-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ до тех пор, пока у препарата не появлялась коричневая окраска (обычно 2,5-3,5 минуты). Тщательно отмывают препарат дистиллированной водой. В течение 20-30 секунд подкрашивают в разведенном (1:20) красителе Гимза. Споласкивают дистиллированной водой. Препарат высушивают на воздухе или с помощью фильтровальной бумаги. Окрашенные красителем Хехст-32258 мазки анализируют с использованием микроскопа Микмед-1, оборудованном люминисцентным осветителем ОИ-28. В осветителе применяют светофильтр возбуждения ФС-1, теплозащитный светофильтр СЗС-24, а также светофильтр БС-8 для защиты препаратов от выцветания. Кроме того, используют запирающий фильтр (ЖС-18 + ЖЗС-19). Объектив $100\times 1,3$ (Л/МИ), снабженный ирисовой диафрагмой.

Частоты встречаемости лимфоцитов с хвостатыми ядрами, с ядерными мостами, с микроядрами и абберациями хромосом дицентрического типа определяют в выборках из 500 лимфоцитов. Для определения частот встречаемости лимфоцитов с аномальными ядрами используют по 3 препарата - повтора от каждого животного. Не учитывают клетки гемолимфы, расположенные на периферии мазков. Перечисленные аномалии регистрируют

в том случае, если клетка не имеет признаков дегенерации и повреждений, а ее цитоплазма ровная, клетка округлой формы.

Задание 6. Какие методы апимониторинга, по вашему мнению, актуальны и перспективны для вашей пасеки, приведите аргументы в их пользу. Сравните с теми методами, которые считаете не перспективными.

Составьте конспект по следующему алгоритму:

1. Что такое апимониторинг?
2. Какие актуальные и перспективные методы апимониторинга вам известны?
3. Как определить показатель нормальной жизнедеятельности пчел по фосфатазной активности?

ПУТИ МИГРАЦИИ ПОЛЛЮТАНТОВ В ПРОДУКТЫ ПЧЕЛОВОДСТВА

Задание 7. Составьте конспект по следующему алгоритму:

1. Определите аспекты технического прогресса в пищевой промышленности (производство продуктов пчеловодства) в связи с экологическими проблемами.
2. Приведите концепцию государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации в связи с увеличением продаж отечественного меда и продуктов пчеловодства.
3. Приведите основы и принципы рационального питания в аспекте экологически чистой продукции пчеловодства.
4. Перечислите природные токсиканты, которые загрязняют продукты пчеловодства веществами, применяемыми в растениеводстве и животноводстве.
5. Приведите классификацию и свойства природных токсинов в аспекте гигиены и экологии питания, в отношении медов и продуктов пчеловодства.

6. Приведите классификацию чужеродных веществ и пути их поступления в продукты пчеловодства.
7. Опишите вещества, определяющие основные факторы опасности сырья для продуктов пчеловодства.
8. Перечислите антиалиментарные факторы питания в аспекте пчеловодства при производстве медовухи.
9. Приведите комплексное воздействие антропогенных факторов (промышленности, транспорта, прочих отраслей и сфер деятельности).
10. Приведите проблемы, связанные с аллергическими реакциями на продукты пчеловодства.
11. Приведите методы анализа вещества, определяющие основные факторы экологической опасности для человека.
12. Опишите метаболизм чужеродных соединений в организме человека при использовании в пищу продуктов пчеловодства.
13. Перечислите яды пептидной природы; алкоголь, цианогенные гликозиды, биогенные амины, алкалоиды как антиалиментарный факторы питания в связи с нарушением при проведении апитерапии.
14. Приведите методы анализа трансгенных продуктов, пищевых и биологически активных добавок при фальсификации медов и продуктов пчеловодства.
15. Какие действия необходимо принимать в срочном порядке для спасения пчел, если на них оказано кратковременное техногенное воздействие среды (химическое, физическое).
16. Перечислите экологические проблемы пчеловодства и возможные пути их решения.
17. Приведите инновационные методы улучшения медоносной базы решением проблем экологии.

18. Определите проблемы, связанные с радиоактивным загрязнением сотов, возможен ли такой вариант токсического воздействия на продукты пчеловодства в настоящее время?
19. Приведите методы получения экологически чистой продукции пчеловодства.
20. Как проходит миграция тяжелых металлов в продуктах пчеловодства?
21. Экотоксикологическая характеристика пестицидов – загрязнителей окружающей среды на пасеках.
22. Опишите методы гидрохимического анализа токсичных элементов, поступающих в продукты пчеловодства.
23. Приведите инновационные и классические методы получения высококачественного и экологически чистого меда.
24. Радиация и пчелы – в чем опасность такого соседства?
25. В чем заключается концепция экологического апимониторинга?
26. Как происходит аккумуляция тяжелых металлов в теле пчел?
27. ^{137}Cs на фоновых территориях – в чем опасность такого соседства для медоносов и продукции пчеловодства?

МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

Задание 8. Изучите методики определения поллютантов

Массовая концентрация экотоксикантов определяется в соответствии с ПНД Ф 14.1:2.4-95 (2004), методике № 2.1.40.2., ПНД Ф 14.1:2.4.69-96 (2005), ПНД Ф 14.1:2.62-96 (2004), РД 52.24.496-2005, ПНД Ф 14.1:2.100—97, ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97 (2004), ПНД Ф 14.1:2.1-95 (2004), ПНД Ф 14.1:2.3-95 (2004), ПНД Ф 14.1:2.4-95 (2004), методике № 2.1.40.2, ПНД Ф 14.1:2.50-96 (2004), методике № 2.1.35.1, 2.2.44.1.

Определение удельной активности радионуклидного состава почвы проводится на гамма-спектрометре с детектором NaI 63×63. Для оценки загрязнения атмосферного воздуха используют расчет индекса загрязнения

атмосферы (ИЗА) суммированием средних значений концентраций примесей по отношению к ПДК по наиболее значимым ингредиентам.

Задание 9. Решите задачи, используя формулу (1):

$$X = A \times F \times n \quad (1)$$

где:

X – концентрация загрязнителя (мг/дм³);

A – оптическая плотность (для получения показателя используйте ФЭК);

F – фактор (данные возьмите у преподавателя)

n – разведение раствора

Задачи 10. Решите задачу по определению нитратов в воде. Опишите влияние загрязнителя на динамику функциональной активности пчелы и возможные пути миграции загрязнителя в продукты пчеловодства.

В реку Павловка, протекающую в районе медосбора, произошел несанкционированный сброс канализационных отходов, что привело к загрязнению поверхностных вод реки. Определите концентрацию нитратов в воде, если известно, что оптическая плотность экспериментального образца (при проведении реакции на выявление нитратов) составляет 0,174.

1а. Решите ту же задачу, при следующем условии:

в реку Павловка произошел несанкционированный сброс канализационных отходов, что привело к загрязнению поверхностных вод реки. Определите концентрацию нитратов в воде, если известно, что оптическая плотность экспериментального образца (при проведении реакции на выявление нитратов) составляет 7,174, определите разведение (*n*) опытного образца жидкости сопри использовании кюветы L₂.

1б. Решите ту же задачу при следующем условии и опишите влияние загрязнителя на динамику функциональной активности клетки организма насекомого.

В реку Павловка, протекающую в районе медосбора, произошел несанкционированный сброс канализационных отходов, что привело к загрязнению поверхностных вод реки. Определите концентрацию нитратов в воде, если известно, что оптическая плотность экспериментального образца (при проведении реакции на выявление нитратов) составляет 12,174, найдите разведение опытного образца жидкости при использовании кюветы L_2 . Рассчитайте количество необходимых реактивов для проведения исследований.

Задачи 2. Решите задачу по определению аммиака в воде.

В реку Павловка, протекающую в районе медосбора, произошел несанкционированный сброс канализационных отходов, что привело к загрязнению поверхностных вод реки. Определите концентрацию аммиака в воде, если известно, что оптическая плотность экспериментального образца (при проведении реакции на выявление ионов аммония) составляет 0,103.

2а. Решите задачу по определению аммиака в воде при следующем условии: в реку Павловка, протекающую в районе медосбора, произошел несанкционированный сброс канализационных отходов, что привело к загрязнению поверхностных вод реки. Определите концентрацию аммиака в воде, если известно, что оптическая плотность экспериментального образца (при проведении реакции на выявление ионов аммония) составляет 8, 103. определите фактор и разведение опытного образца жидкости составляет 5, при использовании кюветы L_1 .

2б. Решите задачу при следующем условии и опишите влияние поллютанта на динамику функциональной активности клетки организма насекомого.

В реку Павловка, протекающую в районе медосбора, произошел несанкционированный сброс канализационных отходов, что привело к загрязнению поверхностных вод реки. Определите концентрацию аммиака в воде, если известно, что оптическая плотность экспериментального образца (при проведении реакции на выявление ионов аммония) составляет 8, 103.

определите разведение опытного образца жидкости при использовании кювет L_1 и L_5 . Рассчитайте количество необходимых реактивов для проведения исследований.

Задачи 3. Решите задачу по определению нитритов в воде. Опишите влияние поллютанта на динамику функциональной активности клетки организма.

В реку Павловка, протекающую в районе медосбора, произошел несанкционированный сброс канализационных отходов, что привело к загрязнению поверхностных вод реки. Определите концентрацию нитритов в воде, если известно, что оптическая плотность экспериментального образца (при проведении реакции на выявление нитритов) составляет 0,125.

3а. Решите задачу по определению нитритов при следующем условии:

В реку Павловка, протекающую в районе медосбора, произошел несанкционированный сброс канализационных отходов, что привело к загрязнению поверхностных вод реки. Определите концентрацию нитритов в воде, если известно, что оптическая плотность экспериментального образца (при проведении реакции на выявление нитритов) составляет 3,125, определите разведение опытного образца жидкости при использовании кювет L_2 .

3б. Решите задачу по определению нитритов в воде при следующем условии и опишите влияние поллютанта на динамику функциональной активности клетки организма насекомого.

В реку Павловка, протекающую в районе медосбора, произошел несанкционированный сброс канализационных отходов, что привело к загрязнению поверхностных вод реки. Определите концентрацию нитритов в воде, если известно, что оптическая плотность экспериментального образца (при проведении реакции на выявление нитритов) составляет 1,125, определите разведение опытного образца жидкости, при использовании кювет L_2 . Рассчитайте количество необходимых реактивов для проведения исследований.

Вопросы и задания для самоконтроля знаний

4. Какие методы определения поллютантов в среде обитания пчел Вам известны?
5. Какие общие правила работы с аппаратурой, используемой для определения условий среды на территории медосбора, Вам известны?
6. Как используется фотоэлектроколориметр для определения нитратов, нитритов, фосфатов и ионов аммония?

Раздел 3. БОЛЕЗНИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ
ПАСЕЧНАЯ И ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА
ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Мешотчатый расплод – это инфекционное заболевание печатного расплода, характеризующееся умеренной гибелью 8-9-дневных личинок и ослаблением пчелиных семей, вызывается вирусом. Заболевание чаще проявляется в мае – июне.

Возбудитель мешотчатого расплода пчел – РНК-содержащий вирус, относящийся к пикорна вирусам.

Возбудитель болезни отличается высокой устойчивостью в природе и при воздействии на него физических и химических факторов.

Источник инфекции – больные пчелиные семьи: одна больная предкуколка способна заразить до 3000 здоровых личинок. Личинки заражаются взрослыми пчелами при кормлении их инфицированным медом и пергой. При чистке ячеек сотов, удалении трупов внутри ульевые пчелы загрязняют свой ротовой аппарат и становятся вирусоносителями. От больной семьи к здоровой болезнь передается блуждающими пчелами, трутнями, пчелами-воровками, разными насекомыми, а также при перестановке зараженных сотов, через инвентарь, поилки.

Больные личинки становятся дряблыми, водянистыми и имеют вид мешочка, наполненного зернистой жидкостью. При извлечении их из ячеек кожица легко разрывается. При удерживании личинки в подвешенном состоянии на нижнем конце тела под кожицей собирается большая капля прозрачной жидкости. Больные личинки лежат на спинной стороне, вытянувшись вдоль ячейки, головной конец приподнят, специфический запах отсутствует. Постепенно подсыхая, личинки превращаются в корочку коричневого цвета. Передний конец корочки резко поднят кверху и окрашен в черный цвет.

В крышечках ячеек имеются большие отверстия (размер их приближается к диаметру ячейки), через которые хорошо видны больные личинки и корочки. Погибшие личинки разбросаны среди здоровых по всему соту, в результате чего он приобретает пестрый вид. Погибают личинки перед запечатыванием сота. Крышечки над погибшими личинками продырявлены и пчелы позднее их распечатывают полностью. В погибшей личинке происходит выпот гемолимфы в подкожную клетчатку. Под действием вируса ткани визируются, расплавляются и превращаются в зернистую жидкость, а кожица, наоборот, становится более плотной. Фактически образуется мешок с зернистой жидкостью. При извлечении трупа личинки из ячейки жидкость скапливается в нижней части. Это характерный признак мешотчатого расплода. Коричневые корочки – трупы личинок, располагаются на стенке ячейки, легко удаляются из ячейки и имеют вид китайского башмака»

Диагноз устанавливают по характерным клиническим признакам и лабораторным исследованиям с помощью серологических реакций (реакция диффузионной преципитации в агаровом геле, РСК, прямой и непрямой метод люминесцентной микроскопии). Болезнь выявляют путем периодического обследования пасеки (один раз в две недели). Для подтверждения диагноза в ветлабораторию отправляют кусочек сота (размером 10x15 см) с пораженными предкуколками.

При подтверждении диагноза на пораженную пасеку накладывают карантин сроком на 1 год. Необходимо принять меры, ограничивающие распространение инфекции. При небольшом количестве больных семей (10-30 %) на пасеке целесообразно организовать изолятор: больные семьи вывозят на расстояние 4-5 км от основной точки. Такая мера предупреждает заражение здоровых пчелиных семей. Если же количество больных семей превышает 30 %, то изолятором считается вся пасека.

Лечебные мероприятия следует проводить в первой половине лета, учитывая при этом, что вирус мешотчатого расплода устойчив ко многим лекарственным средствам. Антибиотики и сульфаниламиды не применяют.

Для лечения и профилактики рекомендуется применять 2-3%-ный водный раствор перманганата калия (марганцовокислого калия) путем опрыскивания сотов с сидящими на них пчелами из расчета по 100 мл на рамку трех-, четырехкратно с интервалом 5 дней. Обработывают рамки с двух сторон в дневное время при температуре воздуха не ниже 18-20 °С. Не стоит наносить раствор на открытый расплод, так как это вызывает частичную его гибель. Гипериммунная сыворотка, полученная от лошадей или кроликов, тоже обладает лечебными свойствами. Ее дают из расчета 80 мл на 1 л сахарного сиропа, по 200 мл на улочку пчел трехкратно с интервалом 5 дней. Хороший эффект дает и этакридинлактат (риванол), применяемый в дозе 1 г на 1 л воды или сахарного сиропа. Лучше давать его в сахарном сиропе. При приготовлении лечебной подкормки риванол предварительно растворяют в небольшом количестве кипяченой воды, а затем выливают в сахарный сироп (1 часть сахара и 1 часть воды). Подкормку с риванолом дают по 100 г на улочку 3-4 раза через каждые 5 дней в вечернее время.

Порошковидный расплод – это инфекционное заболевание пчелиного расплода вызывает *Bac. pulvifaciens* – спорообразующая палочка. Поражаются личинки в возрасте 4-9 дней в основном в летнее время. Болезнь передается от больных личинок к здоровым через пчел-кормилиц при кормлении инфицированными медом и пергой.

Патогенез. Возбудитель попадает в кишечник личинки с кормом, где усиленно размножается, проникает в гемолимфу и, распространяясь во все органы, выделяет токсины и вызывает распад тканей.

Клинические признаки болезни. От момента заражения до проявления первых признаков болезни проходит несколько дней. Погибшие личинки высыхают и приобретают вид сухих корочек или чешуек. При извлечении из

ячеек личинки рассыпаются в порошок. Отсюда и происходит название болезни порошковидный расплод. Окраска разложившихся личинок и их корочек может изменяться от белой до светло-коричневой или бронзовой, что является характерным признаком.

Диагноз заболевания устанавливают на основании клинических признаков и бактериологического исследования. С целью выявления заболевания отбирают образцы сотов с пораженным расплодом для исследования его в ветлаборатории.

Профилактика заключается в строгом выполнении ветеринарно-санитарных требований при импорте и экспорте пчел и маток, а также ветеринарно-санитарных правил. Основным является недопущение заноса возбудителя из стран, неблагополучных по этой болезни. При размещении пасек в пограничной зоне строго выдерживают расстояние не менее 15 км от границы.

Лечение не разработано. При подтверждении заболевания ветеринарный специалист, обслуживающий хозяйство (населенный пункт), обязан немедленно сообщить об этом главному ветеринарному врачу района (города) и до его прибытия прекратить реализацию пчел, маток, продуктов пчеловодства и предметов ухода за пчелами. Извещают ветеринарных специалистов и владельцев всех пасек, расположенных в данном административном районе, и главных ветеринарных врачей соседних районов. На пасеку накладывают карантин. Карантин снимают через год после ликвидации болезни.

Задание 1. Составьте конспект по следующему алгоритму:

1. Этиология мешотчатого и порошковидного расплода.
2. Эпизоотологические данные мешотчатого и порошковидного расплода.
3. Патогенез мешотчатого и порошковидного расплода.
4. Клинические признаки при мешотчатом и порошковидном расплоде.
5. Диагностика мешотчатого и порошковидного расплода.

6. Мероприятия по профилактике и борьбе при мешотчатом и порошковидном распл

ПАСЕЧНАЯ И ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ИНВАЗИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Возбудитель заболевания – *Nafhia alvei* семейства Enterobacteriaceae. *Nafhia alvei* – грамотрицательные палочки, размером 1×2-5 мкм, не образующие спор и капсул, подвижные при 21-22 °С и чаще не подвижные при температуре 37° С. Появлению заболевания способствуют неблагоприятные условия содержания пчелиных семей: высокая влажность в улье, недостаточное утепление гнезд, дождливая и холодная погода и т. д. Тяжело протекает заболевание при наличии в меде пади, большого количества незапечатанного меда, недостатке перги. Заражение пчел возможно при скармливании клеток возбудителя, опрыскивании, содержании здоровых насекомых в садках, где ранее находились инфицированные особи. Фактором передачи инфекции служит загрязненная возбудителем окружающая среда. Дальнейшему распространению микроорганизма способствуют пчелы и различные насекомые. Пчелы, осы, шмели, муравьи и особенно клещ варроа могут быть переносчиками возбудителя как внутри семьи, так и между насекомыми на местности. Заболевание быстро распространяется внутри пасеки за счет пчелиного воровства и манипуляций пчеловода. Болезнь отмечают весной и осенью, в ряде случаев гибель пчел регистрируют в зимне-весенний период.

При попадании *Nafhia alvei* в кишечник пчел или шмелей и наличии благоприятных условий (ослабление перистальтики, что обычно у зимующих насекомых) микроорганизм начинает размножаться с выделением экзо- и эндотоксинов. В результате этого нарушается целостность стенки средней и тонкой кишки, бактерии проникают в гемоцель насекомого. Процесс проникновения возбудителя ускоряют нарушения порозности кишечника,

возникающие при нозематозе, падевом токсикозе или под воздействием других факторов. Нарушаются процессы усвоения питательных веществ, что ведет к большому потреблению корма, изменяется водный баланс в организме. Переполнение кишечника приводит к непроизвольной дефекации жидким содержимым внутри зимующей семьи пчел, что способствует дальнейшему перезаражению особей в ней. Проникновение *Nafhiaalvei* в гемолимфу пчелы обуславливает подавление гуморальных и клеточных факторов защиты организма хозяина, возбудитель начинает интенсивно размножаться в ней. Выделяемые токсины нарушают нервную деятельность, что вызывает малоподвижность пчел, отсутствие реакций на стук, свет, паралич летательного аппарата. Пчелы гибнут в результате сепсиса и интоксикации.

Инкубационный период длится от 3 до 14 дней. В период зимовки пчелы беспокоятся, клуб распадается, на дне улья много погибших насекомых. От улья исходит неприятный запах, реакция семьи на стук и свет отсутствует. Пчелы темнеют, медленно передвигаются по сотам, некоторые выходят из летка. Крылья расставлены, брюшко раздуто, при надавливании выделяется светло-желтая, коричневая, грязно-серая жидкая слизистая масса с неприятным запахом. Иногда леток, наружная передняя и внутренние стенки улья, соты покрыты пятнами фекалий. Облет вялый, недружный, вокруг улья много неподвижно сидящих, медленно ползающих, не способных к полету или перелетающих на небольшие расстояния, прыгающих пчел, у некоторых насекомых отмечают параличи ног. Семьи пчел часто погибают до появления в них расплода в зимовнике или в течение 7-8 дней после выставки, многие семьи резко ослабевают и в дальнейшем плохо развиваются, не дают продукции. Ослабшие осенью семьи нередко гибнут в период зимовки. Передняя стенка улья и соты испачканы экскрементами желто-бурого цвета, неприятного запаха, на дне улья множество мертвых пчел. При исследовании кишечника больных пчел обнаруживают содержимое грязно-белого или светло-серого цвета. В начале лета больные семьи отстают в развитии, плохо

отстраивают соты и не используют медосбор. Гемолимфа мутная, иногда белая. Грудные мышцы темно-серого, коричневого или черного цвета. Средняя и тонкая кишка отечны, растянуты, заполнены грязно-серым или серо-бурым содержимым. Кишечник погибших пчел вздут и имеет грязно-серый цвет.

Профилактика болезни складывается из поддержания хорошего санитарного состояния пасеки, территории, на которой она располагается, и мест хранения продуктов пчеловодства и пчеловодного оборудования. Профилактика болезни складывается из поддержания хорошего санитарного состояния пасеки, территории, на которой она располагается, и мест хранения продуктов пчеловодства и пчеловодного оборудования. Систематически проводят дезинфекцию свободных сотов и ульев раствором пероксида водорода или пероксида водорода с муравьиной кислотой. Для предупреждения нозематоза годные для использования соты хранят в парах уксусной кислоты. С целью предупреждения гафниоза шмелей отловленных в природе маток выдерживают в течение 10 сут в отдельных садках и исследуют их фекалии. При установлении заболевания пчел гафниозом на пасеку накладывают ограничения. Ограничения снимают после ликвидации заболевания и проведения всех работ по улучшению санитарного состояния пасек и дезинфекции инвентаря и оборудования пасеки.

Нозематоз – инвазионная болезнь рабочих пчел, маток и трутней, характеризующаяся разрушением тканей средней кишки, расстройством пищеварения, ослаблением и гибелью пчелиных семей в конце зимы и весной.

Заболевание вызывается одноклеточным паразитом микроспоридией из класса простейших *Nozema apis*. Нозема размножается в эпителиальных клетках средней кишки. В природе сохраняется в виде спор, которые попадают во внешнюю среду с фекалиями. Снаружи споры покрыты стойкой хитинообразной оболочкой, которая обеспечивает длительное сохранение спор в неблагоприятных для ноземы условиях.

Развитию паразита благоприятствует температура 30-34 °С. При температуре 14-21 °С, которая создается в зимующем клубе пчел, и 35-36 °С (температура пчелиного гнезда с расплодом) нозема размножается очень медленно. При температуре ниже 14 °С и выше 36 °С развитие паразита прекращается. Споры ноземы сохраняются в сухих фекалиях пчел до 2 лет, в трупах сухих пчел – до 1 года, при высушивании на стекле и поверхности пчеловодного инвентаря погибают через 3-4 месяца. В меде они сохраняются в течение 1 года, в воде – около 4 месяцев, на сотах в зависимости от условий – от 3 мес. до 2 лет.

К нозематозу восприимчивы матки, трутни и рабочие пчелы различных пород. Расплод на всех стадиях развития устойчив к нозематозу. Имеются данные о более высокой резистентности к нозематозу местных пород пчел по сравнению с пчелами, привезенными из южных областей страны.

Основной источник инвазии – нозематозные семьи. Больные пчелы выделяют споры ноземы с каловыми массами непосредственно в улье, загрязняя мед, пергу, соты, стенки улья. Поедая зараженный корм, пчелы заболевают нозематозом. Массовое заражение пчел внутри семьи происходит в течение 15-30 дней после попадания в улей спор ноземы. Больная матка также способствует постепенному заражению всех пчел на протяжении 3-4 месяцев. От семьи к семье инвазия передается при перестановке сотов, пересадке пчел, при нарушении ветеринарно-санитарных правил в период ухода за пчелами (использование общего инвентаря, халата, осмотр здоровых семей после больных без обработки рук и т.д.). Большую роль в распространении нозематоза играют гнездовые соты, инвазированные спорами ноземы.

Первые признаки болезни у пчел проявляются через 1-2 недели после попадания спор ноземы в кишечник. У больных пчел



увеличивается брюшко, появляются понос, слабость, дрожание крыльев. Пчелы часто срываются с сотов и падают на дно улья. При извлечении кишечника отмечают существенные изменения средней кишки: она теряет складчатость, увеличивается в объеме, приобретает белый цвет (рисунок 3).

Рисунок 3 – Средняя кишка пчелы: справа – здоровой, слева – больной нозематозом.

Для лабораторного исследования от каждой семьи, находящейся на пасеке, отбирают пробы пчел по 30 штук (порядок пересылки такой же, как при паратифе). Срок лабораторного исследования 1-2 дня. При обнаружении в поле зрения микроскопа единичных спор считается слабая степень поражения, при наличии 10-20 спор – средняя степень и в случае обнаружения более 20 спор – сильная степень развития нозематоза. При установлении нозематоза на пасеку накладывают карантин. Наиболее целесообразно снимать карантин в следующем летнем сезоне, то есть через год после выявления болезни и проведения лечебных мероприятий. Основанием для снятия карантина служит результат микроскопического исследования проб пчел, взятых от всех имеющихся на пасеке семей, не подтверждающий наличия данной болезни.

На пасеках, пораженных нозематозом, следует строго соблюдать комплекс зоотехнических и ветеринарно-санитарных мероприятий. При выявлении нозематоза весной больные семьи пересаживают в чистые продезинфицированные ульи на обеззараженные соты. Весной и в первой половине лета их содержат на сокращенном гнезде, обеспечивают кормом, ульи хорошо утепляют, постепенно заменяя старые или загрязненные фекалиями пчел соты, если последние частично были оставлены в ульях при пересадке пчел (при недостатке запасных сотов). Если не успели полностью сменить гнезда весной и летом, то заканчивают эту работу осенью. Недоброкачественный мед заменяют сахарным сиропом (2 части сахара и 1 часть воды), который скармливают пчелам в конце августа – первой декаде

сентября в нужном количестве. Сборку пчелиных семей на зимовку проводят в середине сентября, на зиму оставляют соты с запечатанным сахарным сиропом.

Лечение пчел необходимо проводить в первые недели после весеннего облета. В качестве лечебных препаратов используют фумагиллин, энтеросептол и сульфадимезин. При заболевании нозематозом более 30% из числа имеющихся на пасеке пчелиных семей лечебную подкормку получают все семьи,

Помимо лечения пчел лекарственными препаратами, на пасеке производят дезинфекцию: ульи дезинфицируют обжиганием, а годные к дальнейшему употреблению соты - парами 80%-ной уксусной кислоты или 4 %-ным раствором формальдегида. Для приготовления 80%-ной уксусной кислоты к 4 частям 96%-ной уксусной технической кислоты добавляют 1 часть воды.

В целях профилактики нозематоза на пасеках необходимо оставлять на зиму сильные семьи с большим количеством молодых пчел, обеспечивать их достаточным количеством доброкачественного корма, создавать благоприятные условия зимовки. Для предупреждения появления нозематоза на пасеках, находящихся на близком расстоянии от пчелоферм, неблагополучных по этой болезни, рекомендуется дать пчелиным семьям профилактическую подкормку с фумагиллином или энтеросептолом. Подкормку готовят аналогично лечебной, но раздают пчелам в меньших дозах – по 100 г на рамку. Подкармливать пчел лечебным сиропом или давать им профилактическую подкормку осенью (в период сборки на зимовку) не следует, так как с наступлением холодной погоды подкормка слабо реализуется пчелами, а препараты быстро инактивируются. В результате возбудитель болезни в кишечнике пчел остается.

Задание 1. Составьте конспект по следующему алгоритму:

1. Этиология нозематоза пчел.

2. Эпизоотологические данные нозематоза пчел.
3. Патогенез нозематоза пчел.
4. Клинические признаки при нозематозе пчел.
5. Патологоанатомические изменения при нозематозе пчел.
6. Диагностика нозематоза пчел.
7. Мероприятия по профилактике и борьбе при нозематозе пчел.

ПАСЕЧНАЯ И ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ТОКСИКОЗОВ ПЧЕЛ

Химический токсикоз – отравление пчел пестицидами. Поставки пестицидов с каждым годом увеличиваются. Пестициды – это химические препараты, используемые для борьбы с вредителями болезней растений, сорняками, паразитами и переносчиками болезней человека и животных.

Признаки отравления различными пестицидами почти одинаковы: пчелы малоподвижны, срываются с сот, в большом количестве ползают по дну улья, прилётной доске, земле. Повышается злобливость. Большой отход пчел ведет к застуживанию и гибели расплода. Наиболее ярко клинические признаки проявляются в сильных пчелиных семьях.

Пасечная диагностика: учитывается внезапность, одновременность гибели пчел в большинстве или во всех пчелиных семьях, которая совпадает по времени с химическими обработками растений.

Обследование пасеки проводят комиссионно. Комиссия составляет акт, в котором отражает достоверность гибели пчел; обстоятельства при которых она произошла; размер нанесенного ущерба; количество отобранных и направленных в лабораторию проб материала; предполагаемая причина гибели и предложения.

Форма акта, составляемого комиссией при отравлении пчел пестицидами
Республика _____

Область _____

Район _____

Село(деревня) _____ 20 г.

АКТ

Дата составления (число, месяц, год) _____

2. Члены комиссии (фамилия, имя, отчество) _____

3. Название хозяйства и количество имеющихся в нем пчелиных семей

4. Технология содержания и ухода за пчелами, зоотехническое и ветеринарно-санитарное состояние пчелиных семей до отравления (сведения берут из пчеловодного журнала и ветеринарно-санитарного паспорта пасеки), пасека стационарная или, вывезена на кочевку (наличие разрешения ветслужбы и руководства хозяйства).

5. Когда, в какое время суток, каким пестицидом проводилась обработка сельскохозяйственной культуры; название яда, вид культуры, наличие цветущих сорняков в радиусе 5-7 км от пасеки; своевременно ли предупреждены пчеловоды о химических обработках _____

6. Характер гибели пчел (единичность, массовость, признаки отравления), сила пчелиных семей после отравления; количество и состояние (внешний вид) кормов в улье _____

7. Предварительный размер нанесенного ущерба (количество пчелиных семей, погибших полностью; гибель взрослых пчел в оставшихся семьях; маток; открытого и печатного расплода (количество сотов, площадь в квадратах на рамке-сетке 5×5); выбраковано меда (кг) _____

8. Отобранные пробы патологического материала (мед, перга, пчелы, растения) направлены в лабораторию (указать адрес)

9. Меры, предпринятые пчеловодом по сохранению пчел _____

10. Причины отравления в гибели пчел _____

11. Предложения комиссии (наметить меры по сохранению пчел, выявить виновного в гибели пчел, передать дело в суд) _____

12. Подпись членов комиссии _____

Акт комиссии проверки прилагают к отправляемым в лабораторию проб; срок отправки проб на исследования не должен превышать одних-двух суток с момента отбора материала; при затруднении с отправкой в лабораторию, пробы хранят в холодильнике, погребе не более 5-7 суток после отбора.

Отбор и пересылку проб, материала осуществляют согласно утвержденным правилам, которые изложены в "Ветеринарно-санитарном паспорте пасеки". От пчелиной семьи комиссия отбирает среднюю пробу в размере:

погибших пчел - 500-1000 экземпляров,

свежесобранного меда - 200 г,

перги в соте - 50 г.

Пробы берутся от 10 % пчелиных семей на пасеке с характерными признаками отравления. Кроме того, необходимо с участка, посещаемого пчелами, взять пробу растений в количестве 500-1000 г зеленой массы и 50 г земли. Образцы сотов с пергой или медом помещают в деревянный ящик: соответствующего размера без обертывания бумагой. Мертвых пчел помещают в чистый мешок (полиэтиленовый, бумажный, матерчатый), а откаченный мед - в стеклянную посуду с плотной крышкой. Отобранные пробы опечатываются, нумеруются, на каждой из них ставят номер п/с. Растения пересылают в матерчатом мешке, а землю в полиэтиленовом или бумажном. Пробы должны быть упакованы таким образом, чтобы исключить их соприкосновение и перемешивание во время пересылки.

Вместе с пробами в ветеринарную лабораторию направляют сопроводительное письмо за подписью ветврача.

СОПРОВОДИТЕЛЬНОЕ ПИСЬМО

В _____ ветеринарную лабораторию

(химико-токсикологический отдел)

Адрес _____

предмет обнаружения остатков _____

(название яда или группы их)

5 Патологический материал (перечислить какой) отобранный с пасеки

(номер пасеки, название хозяйства)

(фамилия пчеловода, адрес)

Дата гибели пчелиных семей _____

Клиническая картина _____

Проводилась ли обработка растений пестицидами в радиусе до 5-7 км от места расположения пасеки

(название, форма, способ и время применения пестицидов)

Наличие на пасеке заразных и незаразных болезней _____

(название болезни)

Время проведения лечения пчелиных семей или дезинфекции на пасеке

(указать когда, какими препаратами, схема лечения)

Предположительный диагноз _____

Дата отправления материала и каким видом _____

(почтой, наручным)

Сущность биохимического метода. Определение инсектицидов, принадлежащих к классу фосфоорганических соединений (ФОС) основано на антихолин-эстеразном эффекте, который заключается в следующем: при наличии в анализируемых пробах ФОС переход окраски исследуемой пробы из синего в зеленый до светло-желтого происходит с задержкой в сравнении с

контролем. Задержка во времени тем больше, чем выше концентрация ФОС в исследуемой пробе.

Оценка результатов исследования. При отсутствии в пробах ФОС изменение окраски наступает одновременно в опытных и контрольных пробах. Задержка в изменении цвета в опытной пробирке в сравнении с контрольной до 5 мин свидетельствует о наличии в исследуемом материале менее 0.0001 мг/кг ФОС. Если задержка в изменении окраски составляет до 30 мин, то это означает, что в материале содержится до 0,01 мг/кг. Если синяя окраска проб в сравнении с контролем остается без изменения в течение от 30 до 60 мин, то в исследуемом материале содержится 0,1 мг/кг ФОС. Продукты с таким содержанием ядохимикатов, а также вода и корм к употреблению не допускаются. Указанные количественные показатели пригодны для оценки почти всех ФОС, за исключением октаметила (шрадан, омпа петокс-3). При обнаружении октаметила задержка в изменении синей окраски по сравнению с контрольной даже в течении 2 мин указывает на содержание в продуктах, воде, кормах опасных количеств ядохимикатов как для человека, так и для с/х животных. Вода, корм, мясо, мед, молоко, продукты животного происхождения могут быть допущены к употреблению лишь при полном отсутствии задержки времени изменения окраски (т.е. при полном отсутствии октаметила).

Задание 1. Составьте конспект по следующему алгоритму:

1. Как отправляют патматериал при отравлениях в лабораторию?
2. Пасечная диагностика химического токсикоза?
3. Лабораторная диагностика химического токсикоза?
4. Дифференциальная диагностика токсикозов?
5. Какие пестициды наиболее опасны для пчел?

СМЕШАННЫЕ И АССОЦИАТИВНЫЕ БОЛЕЗНИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ

Застуженный расплод – незаразная болезнь пчелиных личинок и куколок, возникающая вследствие сильного и длительного охлаждения гнезда пчел. Чаще всего это явление наблюдается весной при длительных возвратных холодах, при плохом утеплении улья, в результате чего происходит гибель расплода. Гибель расплода от охлаждения наблюдается в семьях, гнездо которых после облета не сократили, при недостаточном утеплении, а также при кратковременной большой потере летных пчел вследствие отравления. В первую очередь гибнет расплод, расположенный на периферии (нижних и боковых частях сотов, на боковых рамках). Под влиянием холода пчелы не в состоянии поддерживать во всем гнезде необходимую для расплода температуру (34-35 °С) и скучиваются в верхней части гнезда, оставляя непокрытой периферию гнезда. Под воздействием низких температур развитие расплода задерживается, личинки же, не получающие корма и не обогреваемые пчелами, погибают. Болезнь чаще всего протекает весной и заканчивается с потеплением. Сплошные участки застуженного и погибшего открытого или печатного расплода локализуются сбоку или снизу гнезда. Открытый расплод при этом темнеет, консистенция его водянистая, без запаха или имеет сероводородный запах. Внешний вид застуженного расплода вначале не изменяется, и только спустя некоторое время пчелы начинают разгрызать крышечки над погибшими куколками. Мертвые куколочки темнеют, оседают на дно ячейки, иногда превращаются в высохшие темно-коричневые мумии, не пристающие к стенкам ячеек. После разгрызания ячеек пчелы очищают их от мумий. Соты с погибшим расплодом удаляют. Гнездо пчел сокращают и утепляют. Дают подкормку. Меры борьбы и профилактики. После выставки и до наступления устойчивой теплой погоды семьи надо

держат на сжатых хорошо утепленных гнездах. Круглогодичное содержание сильных семей с достаточным количеством корма.

Запаривание – гибель пчел в результате воздействия высоких температуры и влажности, сопровождающегося сильным возбуждением пчел. Может наступить в плохо вентилируемых ульях, при перевозке пчел, в пакетах, термокамерах и др. Причинами запаривания является плохая вентиляция пчелиной семьи, при которой пчелы не имеют возможности удалять из гнезда излишки вырабатываемых ими тепла, влаги, углекислого газа и получить необходимое количество кислорода. В запарившихся семьях гибнут все пчелы или значительная их часть. При неправильно организованных перевозках или изоляции пчел (на время обработки посевов химическими препаратами) может погибнуть вся пасака.

Если пчелы не могут найти выхода из улья, пакета, кассеты и при этом ограничен приток свежего воздуха, они приходят в состояние сильного возбуждения, в гнезде быстро повышаются температура и влажность, в результате чего воск сотов размягчается, прочность его снижается и соты – в первую очередь наиболее тяжелые – с медом и расплодом, а потом и остальные обрываются. При этом пчелы мокреют, становятся черными и быстро гибнут («запариваются»), поскольку влага и мед закрывают дыхальца и пчелы утрачивают возможность нормально дышать. При запаривании отмечается сильный шум пчел, который постепенно затихает и затем полностью прекращается. Все щели и закрытые летки плотно забиваются черными мокрыми пчелами. Из гнезда выделяется много тепла и влаги. При установлении факта запаривания ульи открывают и дают пчелам возможность свободно вылететь. Погибших пчел, вытекший мед и оборванные соты удаляют. Оставшиеся семьи при наличии маток подсиливают печатным расплодом на выходе или объединяют. Особое внимание на предупреждение запаривания надо обращать при транспортировке и временной изоляции пчел. В обоих случаях обеспечивают дополнительное свободное пространство

(подкрышники, пустые магазины), избыточную сквозную вертикальную вентиляцию, защиту от проникновения света в улей. При временной изоляции в ульи обязательно дают воду.

Сухой засев – болезнь, характеризующаяся высыханием яйца к моменту выхода из него зародыша (конец 3-х суток). Возникает в тех случаях, когда по разным причинам пчелы не смачивают личиночным кормом оболочку яйца. Она остается сухой, и личинка не может ее прорвать. Сухой засев возникает при недостаточном уходе пчел за расплодом. Встречается также генетический пестрый расплод, откладываемый маткой при близкородственном спаривании с трутнем. Сухой засев могут вызвать непродуманные пчеловодные приемы, в результате которых в семье сосредоточивается большое количество рамок с засевом или значительно уменьшается количество пчел-кормилиц. Такое состояние может возникнуть при роении, при налете летных пчел на матку и на рамки с большим количеством засева. В ячейках обнаруживают яйца, вокруг которых нет личиночного корма. При осмотре отдельных яиц под лупой видны полностью сформировавшиеся личинки. Усиление семьи молодыми нелетными пчелами-кормилицами, снабжение медом и пергой.

Задание 1. Составьте конспект по следующему алгоритму:

1. Этиология незаразных болезней пчел, связанных с нарушением условий содержания.
2. Эпизоотологические данные незаразных болезней пчел, связанных с нарушением условий содержания.
3. Патогенез незаразных болезней пчел, связанных с нарушением условий содержания.
4. Клинические признаки при незаразных болезнях пчел, связанных с нарушением условий содержания.
5. Патологоанатомические изменения при незаразных болезнях пчел, связанных с нарушением условий содержания.

6. Диагностика незаразных болезней пчел, связанных с нарушением условий содержания.

7. Мероприятия по профилактике и борьбе при незаразных болезнях пчел, связанных с нарушением условий содержания.

Пройдите тесты

(ПАСЕЧНАЯ И ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА
ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ):

1. При болезнях пчелиного расплода для диагностики заболевания в лабораторию отправляют:

- а) кусок сотов с пораженным расплодом размером 10×15 см; ставят номер семьи, от которой он взят, и укладывают в ящик соответствующих размеров;
- б) 20–50 больных или недавно погибших пчел;
- в) пробы мёда и перги, собранных в гнездах погибших пчелиных семей или в семьях, где наблюдалась наибольшая гибель.

2. При подозрении на заболевания взрослых пчел от каждой больной и подозрительной семьи в лабораторию для диагностики заболевания отправляют:

- а) по 20 – 50 больных или недавно погибших пчел, помещают их в спичечные коробки или в бумажные пакеты и на каждом пишут номер семьи. Затем их упаковывают в ящик и отправляют в лабораторию.
- б) из сотов вырезают кусок с пораженным расплодом размером 10×15 см, ставят номер семьи, от которой он взят, и укладывают в ящик соответствующих размеров;
- в) пробы мёда и перги, собранных в гнездах погибших пчелиных семей или в семьях, где наблюдалась наибольшая гибель

3. Если подозревается отравление пчел падевым или другим недоброкачественным медом, для диагностики заболевания в лабораторию отправляют:

- а) пчёл, мёд, взятого от разных медовых рамок заболевших или погибших семей;
- б) пчёл, мёд, пергу, соты с расплодом;
- с) пергу, соты с пораженным расплодом размером 10×15 см.

4. При отравлениях ядохимикатами для диагностики заболевания в лабораторию отправляют:

- а) мертвых пчел и пергу, собранных в гнездах погибших пчелиных семей или в семьях, где наблюдалась наибольшая гибель. Пергу можно посылать и в сотах;
- б) соты с пораженным расплодом размером 10×15 см;
- с) по 20-50 больных или недавно погибших пчел.

5. В сопроводительном письме к патологическому материалу указывают:

- а) количество на пасеке заболевших семей; предполагаемый диагноз;
- б) адрес пасеки (хозяйства), фамилия пчеловода и ветеринарного работника, признаки болезни и дата ее обнаружения, количество на пасеке всех и заболевших семей; предполагаемый диагноз;
- с) признаки болезни и дата ее обнаружения, предполагаемый диагноз.

6. Завозимых пчел, рои неизвестного происхождения размещают на изолированной пасеке не ближе:

- а) 5 км от других пасек;
- б) 8 км от других пасек;
- с) 10 км от других пасек.

*7. При установлении на пасеке особо опасных болезней (американский гнилец, европейский гнилец, вызванный возбудителем *M.pluton*; акарапидоз), а также при отсутствии на территории страны экзотических заболеваний (порошковидный расплод, тропилеласоз) пасеку и территорию вокруг нее:*

- а) в радиусе 0,5 – 1,0 км карантинируют;
- б) в радиусе 5 – 7 км карантинируют;

с) накладывают ограничения.

8. Какой расплод поражается при американском гнильце?

- а) печатный;
- б) открытый и печатный;
- с) открытый.

2. Какой расплод поражается при парагнильце?

- а) печатный;
- б) открытый и печатный;
- с) открытый.

3. Какой расплод поражается при мешотчатом расплоде?

- а) печатный;
- б) открытый и печатный;
- с) открытый.

4. Возбудитель европейского гнильца:

- а) Вирус, относящийся к роду *Morator*;
- б) *Melissococcus pluton*, *Enterococcus faecalis*, *Bac. laterosporus*, *Bac. alvei*;
- с) *Hafniaalvei*.

5. Возбудитель американского гнильца:

- а) *Hafniaalvei*;
- б) *Paenibacillus larvae*;
- с) Вирус, относящийся к роду *Morator*.

6. Возбудитель парагнильца:

- а) *Melissococcus pluton*, *Enterococcus faecalis*, *Bac. laterosporus*, *Bac. Alvei*;
- б) *Bac. paraalvei*;
- с) *Ascospaeraapis*.

7. Возбудитель мешотчатого расплода:

- а) РНК-содержащий вирус, относящийся к роду *Morator*;
- б) *Paenibacilluslarvae*;
- с) *Bac. Paraalvei*.

8. Расплод, пораженный аскоферозом, называется:

- a) известковый или меловой;
- b) замерший;
- c) каменный.

9. Расплод, пораженный аспергиллезом, называется:

- a) известковый или меловой;
- b) замерший;
- c) каменный.

10. При аспергиллезе поражаются:

- a) личинки и куколки;
- b) расплод и взрослые пчелы;
- c) только взрослые пчелы.

11. Возбудитель аспергиллеза:

- a) *Bac. laterosporus*, *Enterococcusfaecalis*;
- b) *Aspergillusflavus*, *Aspergillusniger*;
- c) *Ascosphaeraapis*.

12. При каком заболевании пчел отмечаются следующие клинические признаки: больные личинки становятся дряблыми, водянистыми и имеют вид мешочка, наполненного зернистой жидкостью; при извлечении их из ячеек кожица легко разрывается; при удерживании личинки в подвешенном состоянии на нижнем конце тела под кожицей собирается большая капля прозрачной жидкости?

- a) американский гнилец;
- b) европейский гнилец;
- c) мешотчатый расплод.

13. На пораженную пасеку при подтверждении диагноза на мешотчатый расплод накладывают:

- a) карантин сроком на 1 год;
- b) карантин сроком на 5 лет;

с) карантин сроком на 3 года.

14. При каком заболевании пчел отмечаются следующие клинические признаки: погибшие личинки высыхают и приобретают вид сухих корочек или чешуек; при извлечении из ячеек личинки рассыпаются в порошок?

- a) порошковидный расплод
- b) мешотчатый расплод;
- c) американский гнилец.

15. Возбудитель порошковидного расплода пчел:

- a) *Bac. pulvifaciens*;
- b) *Nafniaalvei*;
- c) *Aspergillusflavus*.

16. При каком заболевании пчел регистрируют следующую клиническую картину: нестрота расплода, гибель печатного расплода, тягучесть гнилостной массы, запах столярного клея от гниющих личинок?

- a) аскофероз;
- b) парагнилец;
- c) американский гнилец.

17. Европейский гнилец– это:

- a) инфекционное заболевание печатного расплода, характеризующееся умеренной гибелью 8 – 9-дневных личинок;
- b) инфекционная болезнь пчелиных, маточных и трутневых личинок старшего возраста (7 – 8-дневных) и их куколок;
- c) инфекционная болезнь чаще открытого в возрасте 3 – 4 дней (иногда запечатанного) расплода.

18. Возбудитель аскофероза пчел:

- a) *Bac. pulvifaciens*;
- b) *Askosphaeraapis*;
- c) *Aspergillusflavus*.

Пройдите тест

(ПАСЕЧНАЯ И ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ИНВАЗИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ)

1. *Инвазионная болезнь маток и рабочих пчел, вызываемая паразитированием на них насекомых семейства Braulidae:*

- a) нозематоз;
- b) браулез;
- c) варроатоз.

2. *При варроозе основное место сосредоточения клеща в активный период:*

- a) печатный расплод и внутриульевые пчелы;
- b) печатный расплод;
- c) пчелы-сборщицы.

3. *При варроозе пчелиные семьи обязательно обрабатывают одним из следующих препаратов:*

- a) тетрациклин, бициллин, фуразолидон;
- b) левофлоксацин, цефалексин, линкомицин;
- c) фольбекс, варроатин, амитраз.

4. *Акарапидоз – это:*

- a) инвазионная болезнь взрослых пчел, вызываемая клещом, паразитирующим в органах дыхания - передних грудных трахеях пчелы;
- b) инвазионная болезнь пчел, вызываемая клещом, паразитирующим на теле пчел, трутней, маток, а также на трутневом и реже пчелином расплоде;
- c) инфекционная болезнь открытого расплода.

5. *При возникновении акарапидоза пасеку накладывают:*

- a) карантин сроком на 1 год;
- b) карантин сроком на 3 года;

с) ограничения сроком на 1 год.

Пройдите тест

(ПАСЕЧНАЯ И ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ТОКСИКОЗОВ ПЧЕЛ)

1. Причины химического токсикоза:

- a) отравление падевым медом;
- b) отравление пестицидами;
- c) недостаток пчелиного молочка.

2. Причины пыльцового токсикоза:

- a) отравление пыльцой ядовитых растений;
- b) отравление пестицидами;
- c) недостаток пчелиного молочка.

3. Причины солевого токсикоза:

- a) отравление поваренной солью;
- b) отравление падевым медом;
- c) отравление пестицидами.

4. Причины белковой дистрофии:

- a) недостаток перги;
- b) недостаток меда;
- c) недостаток пчелиного молочка.

5. Причины сухого засева:

- a) недостаток влажности в улье;
- b) триплоидность, недостаток пчелиного молочка;
- c) отсутствие матки.

6. При химическом токсикозе кишечника у больных (погибших) пчел:

- a) желто-коричневый;
- b) серый;
- c) белесый.

7. При падевом токсикозе кишечника у больных (погибших) пчел:

- a) темно-коричневый, черный;
- b) белесый;
- c) желтый.

8. *Пыльцевой токсикоз, другое название:*

- a) майская болезнь;
- b) июльская болезнь;
- c) зимняя болезнь.

9. *Застуженный расплод – это заболевание:*

- a) личинок;
- b) куколок;
- c) личинок и куколок.

10. *Нектарный токсикоз вызывается отравлением пчел-сборщиц нектаром:*

- a) багульника;
- b) ромашки аптечной;
- c) липы.

11. *Застуженный расплод – это:*

- a) гибель пчел в результате воздействия высоких температуры и влажности, сопровождающегося сильным возбуждением пчел;
- b) незаразная болезнь пчелиных личинок и куколок, возникающая вследствие сильного и длительного охлаждения гнезда пчел;
- c) болезнь взрослых пчел, иногда личинок, возникающая при питании их падею или падевым медом.

12. *Сухой засев – это:*

- a) болезнь, характеризующаяся высыханием яйца к моменту выхода из него зародыша;
- b) возникает в случае недостатка белкового корма (пыльцы, перги);
- c) болезнь матки, проявляющаяся вымиранием расплода.

13. *Основная причина возникновения белковой дистрофии:*

- a) отравления пчел солями различных металлов;
- b) при недостатке углеводного корма;
- c) отсутствие или недостаток пыльцы, недоброкачественная перга.

Задание. Самостоятельно составить конспект по заданной теме:
**СМЕШАННЫЕ И АССОЦИАТИВНЫЕ БОЛЕЗНИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ
 В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ**

Задание. При наблюдении за своей пасекой сделайте фотоотчет о вредителях пчел.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

- Основная литература:

7. Пчеловодство : учебник / Р. Б. Козин, Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, В. М. Масленникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1041-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210470>
8. Кривцов, Н. И. Пчеловодство / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 388 с. — ISBN 978-5-507-45268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263048>
9. Красочко, П. А. Технология продуктов пчеловодства и их применение : учебник для вузов / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия ; под редакцией П. А. Красочко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 660 с. — ISBN 978-5-8114-8533-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208493>
10. Козин, Р. Б. Биология медоносной пчелы : учебное пособие / Р. Б. Козин, В. И. Лебедев, Н. В. Иренкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0716-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210182>
11. *Лебедев, В. И.* Биология медоносной пчелы и пчелиной семьи : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11062-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495366>
12. Харченко, Н. Н. Пчеловодство : учебник / Н.Н. Харченко, В.Е. Рынди́н. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 383 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010266-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1838260>

- Дополнительная литература:

15. Комлацкий, Василий Иванович.

Пчеловодство : учебник для вузов по биологич. спец. / Комлацкий, Василий Иванович, Логинов, Сергей Витальевич, Комлацкий, Григорий Васильевич. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 412 с. - ISBN 978-5-222-20428-3 : 332-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

16. Пчеловодство : учебник для студентов вузов по спец. "Зоотехния" и "Ветеринария" / Кривцов, Николай Иванович, Козин, Роберт Борисович, Лебедев, Вячеслав Иванович, Масленникова, Валерия Ивановна. - СПб. : Лань, 2010. - 448 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1041-5 : 592-10. - Текст (визуальный) : непосредственный.

17. Черевко, Юрий Антонович.

Пчеловодство : учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. "Зоотехния" / Черевко, Юрий Антонович, Бойценюк, Леонид Иосифович, Верещака, Ирина Юрьевна. - М. : Колос С, 2008. - 384 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш.учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0502-3 : 736-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

18. Кривцов, Н. И. Пчеловодство : учебник / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-5293-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139266> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

19. Гущина, В. А. Пчеловодство : методические указания / В. А. Гущина, Н. И. Остробородова. — 2-е. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131069> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

20. Пчеловодство : учебное пособие / составитель Н. С. Баранова. — пос. Караваяево : КГСХА, 2018. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133649> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

21. *Лебедев, В. И.* Биология медоносной пчелы : учебник и практикум для вузов / В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10630-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456627> (дата обращения: 29.09.2020).

22. *Туников, Г. М.* Пчела и человек / Г. М. Туников, В. И. Лебедев, Н. И. Кривцов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 173 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-11442-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456629>(дата обращения: 29.09.2020).

23. *Кривцов, Н. И.* Пчеловодство: разведение и содержание пчелиных семей : учебник и практикум для вузов / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10821-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456630> (дата обращения: 29.09.2020)

24. *Кривцов, Н. И.* Технологии содержания пчелиных семей : учебник для среднего профессионального образования / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11040-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456651> (дата обращения: 29.09.2020).

25. Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность : учебник / Е. Б. Ивашевская, О. А. Рязанова, В. И. Лебедев, В. М. Позняковский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-5000-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130480> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
26. Кашковский, В. Г. Организация труда в пчеловодстве : учеб. пособие / В. Г. Кашковский. - Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 102 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515953> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.
27. Харченко, Н. Н. Пчеловодство: Учебник/Н.Н.Харченко, В.Е.Рынди́н, 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 383 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010266-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/479810> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.
28. Румянцев, Н. В. Экологическое право России [Текст] / Н. В. Румянцев. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, Закон и право, 2015. – 431 с.
15. Экологическая экспертиза [Текст] : Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Г. В. Уливанова. – Рязань, ИРИЦ, 2015. – 41 с.
16. Нефедова, С. А. Основы экологической экспертизы [Электронный ресурс] Методические указания к лабораторным занятиям / С. А. Нефедова, Г. В. Уливанова. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. ЭБС РГАТУ. – Режим доступа: [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web)
17. Еськов, Е.К. Этология медоносной пчелы [Текст] /Е.К. Еськов. – М.: Колос, 1992. – 336 с.
18. Еськов, Е.К. Экология медоносной пчелы[Текст] /Е.К.Еськов. – Рязань.: Русское слово, 1995. – 397 с. Поль Ф. Азбука пчеловодства: пер.с нем./М.: АСТ : Астрель, 2008. – 128 с.
19. Бурми́стров, А.Н. Рациональное размещение пчеловодства с учетом медоносных ресурсов и потребности в пчелах для опыления сельскохозяйственных культур по регионам России [Текст]/А.Н. Бурми́стров. Рыбное.-2003. – 26 с.
20. Бурми́стров, А.Н., Никитин В.А. Медоносные растения и их пыльца [Текст] /А.Н. Бурми́стров. -М.:Росагропромиздат, 1990. - 190 с.
21. Новиков, В.С., Губанов И.А. Популярный атлас определитель. Дикорастущие растения [Текст] /В.С. Новиков. - М.: Дрофо. 2002 - 416 с.: ил.
22. Пономарева, Е.Г., Детерлеева Н.Б. Медоносные ресурсы и опыление сельскохозяйственных растений [Текст] /Е.Г. Пономарева. - М.: Агропромиздат. 1986. - 224 с.
23. Черников В.А., Алексахан Р.М., Голубев А.В. и др. Агроэкология [Текст] /В.А. Черников. - М.: Колос. 2000. - 536 с.
24. Энциклопедия пчеловодства. [Текст] Учебное пособие для пчеловодов. Москва-Санкт-Петербург. «Диля» - 2002. – 496
25. Козин, Р.Б. Практикум по пчеловодству [Текст] / Р.Б. Козин, В.И. Лебедев, Н.В. Иренкова: Уч. пособие. 2-е изд. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 224с.
26. Пчеловодство [Электронный ресурс] : учеб. /Р. Б. Козин и др. – СПб. : Лань, 2010. – 448 с. — ЭБС «Лань».
27. Пчеловодство: [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, Г. В. Комлацкий. – Ростов н/Д. : Феникс, 2013. – ЭБС «БиблиоРосси́ка».
28. Кривцов, Н.И. Пчеловодство. [Текст] /Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев, Г.М. Туников - М: Колос, 2007.-400с.

29. Кривцов, Н.И. Получение и использование продуктов пчеловодства [Текст] / Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев. - М.: Нива России. - 1993. - 285 с.
30. Туников Г.М., Научно обоснованная технология безотходной зимовки пчелиных семей [Текст] / Г.М. Туников, В.И. Лебедев, А.И. Горопцев. - Рязань, 1996. - 68 с.
31. Алексеенко, Ф.М. Справочник по болезням и вредителям пчел [Текст] / Ф.М. Алексеенко, В.А. Ревенок, М.А. Чепурко. - К.: Урожай, 1991 г. - 240 с.
32. Ассонов, Н.Р. Микробиология [Текст] /Н.Р. Ассонов. - М.: Колос, 1980. - 312 с.
33. Буренин, Н.Л., Котова В.К. Справочник по пчеловодству [Текст] /Л.Н. Буренин. - М.: Колос, 1984. - 368 с.
34. Ветеринарная микробиология [Текст] /П.Е. Емельяненко, Г.В. Дунаев, Д.Г. Кудлай и др.. - М.: Колос, 1982. - 304 с.
35. Гапонова, В.С., Гробов О.Ф. Клещевые болезни пчел [Текст] / В.С. Гапонов. - М.: Россельхозиздат, 1978. - 91 с.
36. Гробов, О.Ф. Клещи: паразиты пчел и вредители их продукции[Текст] /О.Ф. Гробов. - М.: Росагропромиздат, 1991. - 94 с.
37. Гробов, О.Ф., Лихотин А.К. Болезни и вредители пчел [Текст] /О.Ф. Гробов. - М.: Агропромиздат, 1989. - 239 с.
38. Гробов, О.Ф., Лихотин А.К. Болезни и вредители пчел [Текст] /О.Ф. Гробов. - М.: «Мир», 2003. - 288 с.
39. Гробов, О.Ф., Смирнов А.М., Попов Е.Т. Болезни и вредители медоносных пчел: Справочник [Текст] /О.Ф. Гробов. - М.: Агропромиздат, 1987. - 335 с.
40. Коляков, Я.Е. Ветеринарная микробиология [Текст] /Я.Е. Коляков. - М.: Колос, 1965.- 432 с.
41. Мишустин, Е.Н., Емцев Е.Т. Микробиология [Текст] /Е.Н. Мишустин. - М.: Колос, 1978. - 351 с.
42. Полтев, В.И., Нешатаева Е.В. Болезни и вредители пчел: (с основами микробиологии) [Текст] В.И. Полтев. - М.: Колос, 1984. - 175 с.
43. Асафова, Н.Н., Орлов Б.И., Козин Р.Б. Физиологически активные продукты пчелиной семьи [Текст] /Н.Н. Асафова. - Нижний Новгород: Перспектива, 2001. - 360 с.
44. Буренин, Н.Л., Котова Г.Н. Справочник по пчеловодству [Текст] /Н.Л.Буренин. - М.: Колос, 1994. - С.384-453.
45. Вахонина,Т.В. Пчелиная аптека [Текст] /Т.В Вахонина. - С-П.: Лениздат, 1992. - 190 с.
46. Заикина, В.И. Экспертиза меда и способы обнаружения его фальсификации [Текст] /В.И. Заикина. - М: Дашков и К°, 1999. - 127 с.
47. Кирьянов, Ю.Н., Русакова Т.М. Технология производства и стандартизация продуктов пчеловодства [Текст] /Ю.Н.Кирьянов. - М.: Колос, 1998. - 160 с.
48. Кривцов, Н.И., Лебедев В.И. Получение и использование продуктов пчеловодства [Текст] /Н.И. Кривцов. - М.: Нива России, 1993. - 285 с.
49. Крылов, В.Н. Пчелиный яд [Текст] /В.Н. Крылов. - Н-Новгород, 1998. - 222 с.
50. Крылов, В.Н., Сокольский С.С. Маточное молочко [Текст] /В.Н. Крылов. - Краснодар, 2000. - 216 с.
39. Нуждин, А.С. и др. Учебник пчеловода [Текст] /А.С. Нуждин. - М.: Колос, 1984. - С.325-368.
51. Рачков, А.К., Иванов Е.С. и др. Апитерапия [Текст] /А.К. Рачков. - Рязань, 1995. - 116 с.
52. Сокольский, С.С., Кривцов Н.И., Лебедев В.И. Научно обоснованная технология производства продуктов пчеловодства [Текст] /С.С. Сокольский. - Краснодар, 2000. - 178 с.
53. Темнов, В.А. Технология продуктов пчеловодства[Текст] /В.А. Темнов. - М.: Колос, 1967. - 191 с.

54. Туников, Г.М., Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Кирьянов Ю.Н. Технология производства и переработки продукции пчеловодства [Текст] /Г.М. Туников. – М.: Колос, 2001. – 175 с.
55. Чепурной, И.П. Заготовка и переработка меда [Текст] /И.П. Чепурной. - М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 79 с.
56. Чудаков, В.Г. Технология меда. Учебное пособие для заочной подготовки специалистов по пчеловодству высшей квалификации [Текст] , /В.Г. Чудаков. - Рыбное, 1962. – 44 с.
57. Чудаков, В.Г. Технология воска. Учебное пособие для заочной подготовки специалистов по пчеловодству высшей квалификации [Текст] /В.Г. Чудаков. - Рыбное, 1965. – 76 с.
58. Чудаков, В.Г. Технология продуктов пчеловодства [Текст] /В.Г. Чудаков. - М.: Колос, 1979.–160с.
59. Кирьянов, Ю.Н., Русакова Т.М. Технология производства и стандартизация продуктов пчеловодства. Учебник [Текст] /Ю.Н. Кирьянов.- М.: Колос, 1998.- 160с.
60. Туников, Г.М., Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Кирьянов Ю.Н. Технология производства и переработки продукции пчеловодства [Текст] /Г.М. Туников . – М.: Колос, 2001. – 175 с.
61. Чепурной, П.П. Экспертиза качества меда. Учебно-методическое пособие [Текст] /П.П. Чепурной.- М.: 2002.- 110 с.
62. Ивашевская, Е.Б., Лебедев В.И., Рязанова О.А., Позняковский В.М. Экспертиза продуктов пчеловодства качество и безопасность [Текст] /Е.Б. Ивашевская. – Н.: Сибирское университетское издательство, 2007.-206 с.
63. Асафова, Н.Н., Орлов Б.И., Козин Р.Б. Физиологически активные продукты пчелиной семьи [Текст] /Н.Н. Асафова. – Нижний Новгород: Перспективы, 2001. – 360 с.
64. Вахонина, Т.В. Пчелиная аптека [Текст] /Т.В. Вахонина. – С.-П.: Лениздат, 1992. – 190 с.
65. Джарвис, Д.С. Мед и другие естественные продукты [Текст] /Д.С. Джарвис. – Москва, 1990. – 117 с.
66. Кривцов, Н.И., Крылов В.Н., Лебедев В.И., Сокольский С.С. Продукты пчеловодства для здоровья [Текст] /Н.И. Кривцов. – Краснодар: Агропромполиграфист, 2002. – 272 с.
67. Лудянский, Э.А. Апитерапия [Текст] /Э.А. Лудянский.-Вологда, 1994. – 468 с.
68. Новиков, А. Медовая медицина [Текст] /А. Новиков. – С-П: Весь, 2002. – 192 с.
69. Переводин, Н.А., Дьяченко Т.В. Мед и медолечение [Текст] /Н.А. Переводин. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2005. – 219 с.
70. Рачков, А.К., Иванов Е.С. и др. Апитерапия [Текст] /А.К.Рачков. – Рязань, 1995. – 116 с.
71. Синяков, А.Ф. Пчелиная аптека [Текст] /А.Ф. Синяков. – М.: Физкультура и спорт, 1995. – 464 с.
72. Синяков, А.Ф. Большой медовый лечебник [Текст] /А.Ф. Синяков . – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 592 с.
73. Шагиданова, Ф.А. Большой медовый лечебник [Текст] /Ф.А. Шагиданова . – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 592 с.
74. Шеметков, М.Ф. и др. Продукты пчеловодства и здоровье человека [Текст] /М.Ф. Шеметков. – Минск: Урожай, 1987. – 100 с.
75. Биологически активные продукты пчеловодства и их использование: Межвузовский сборник научных трудов [Текст] . – Горький, 1990. – 123 с.
65. Пчеловодческая ферма на 500 пчелиных семей. - Рыбное, НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2009.-37 с.
76. Булатов, А.В. Экономика. Учебник [Текст] /. – М.: Юрист, 2002г. – 894 с.
Гражданский кодекс РФ. – М.: С.-Петербург. Издательский дом Герда, 2002г. – 575 с.

77. Ж. «Пчеловодство», 2006г. №4. с 40-41, Жилин В.В., Маннапов А.Г. «Методика оценки пасек».

78. Ж.«Пчеловодство», 2007г. № 1 с.3-5 , Лебедев В.И., Прокофьева Л.А. «Аспекты формирования рынка пчеловодной продукции в России».

79. Ж. «Пчеловодство», 2006г. №8 с.3-4, Чепик А.Г. «Развитие рынка продукции пчеловодства».

80. Лебедев, В.И., Прокофьева Л.В., Малькова С.А. Организация оплаты труда в пчеловодческих хозяйствах [Текст] /В.И. Лебедев. – Рыбное, НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2008. - 32с.

81. Мамедов, О.Ю. Современная экономика. Основы экономической теории [Текст] /О.Ю. Мамедов. – Ростов-на-Дону. МарТ, 2002г. – 143 с.

82. Справочный и нормативный материал в пчеловодстве. [Текст] Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Прокофьева Л.В. и др. – ГНУ НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2004г.–178 с.

83.Технология производства продукции пчеловодства по законам природного стандарта : монография / А. Г. Маннапов, Л. И. Хоружий, Н. А. Симоганов, Л. А. Редькова. - М. : Проспект, 2016. - 184 с. - ISBN 978-5-392-17509-3 : 210-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

- Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева». – 2009 - – Ежекварт. – ISSN: 2077 -2084.

2. Пчеловодство : массово-производственный российский журн. о пчеловодстве / учредители: ООО «Редакция журнала «Пчеловодство». – 1921. – М., 2015 - . – 10 раз в год. – ISSN 0369-8629. - Коллективное пчеловодное дело (до 1931 года).

3. Пчелы плюс : журн. о пчеловодстве / учредители : Некоммерческая организация «Фонд развития пчеловодства», Российский национальный союз. - 2009 - . – М., 2015 - . - Ежемесяч. – ISSN 2304-2044.

4. Зоотехния : науч. журн. / учредитель и изд. : Акционерная некоммерческая организация Редакция журнала Зоотехния. – 1828 - . – М. , 2015 - . – Ежемесяч. - ISSN 0235-2478.

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1.Yandex, Google, Yahoo, Rambler, Mail, Bing

2. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

3. ЭБС «Рукопт – Режим доступа: <http://www.rucont.ru>

4. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

5. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>

- Методические указания

1. Тезисы лекций для слушателей дополнительной профессиональной программы – программы профессиональной переподготовки «Пчеловодство, продукты пчеловодства и пчелоопыление» по дисциплине Биология, экология и болезни медоносных пчел. (Электронный ресурс) – Рязань. - 2023.

2. Методические указания к самостоятельной работе для слушателей дополнительной профессиональной программы – программы профессиональной переподготовки «Пчеловодство, продукты пчеловодства и пчелоопыление» по дисциплине Биология, экология и болезни медоносных пчел.
(Электронный ресурс) – Рязань. - 2023.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Центр непрерывного образования

Составители:
Л.А. Редькова, А.П. Савин

КОРМОВАЯ БАЗА ПЧЕЛ И ПЧЕЛООПЫЛЕНИЕ
(название дисциплины)

ТЕЗИСЫ ЛЕКЦИЙ

Методические указания
по дополнительной профессиональной программе-
программе профессиональной переподготовки

ПЧЕЛОВОДСТВО, ПРОДУКТЫ ПЧЕЛОВОДСТВА И ПЧЕЛООПЫЛЕНИЕ
(наименование ДПП)

Рязань, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	
Раздел 1.	ОСНОВЫ ПЧЕЛОВОДНОЙ БОТАНИКИ.....
Тема 1.1	Выделение нектара и нектаропродуктивность энтомофильных растений..... <i>Процесс ассимиляции углеводов в зеленых растениях.....</i> <i>Связь между процессом фотосинтеза и выделением нектара.....</i> <i>Теория происхождения и выделения нектара.....</i> <i>Нектарники.....</i> <i>Нектар и условия его выделения.....</i> <i>Влияние внешних условий (географических почвенных, метеорологических) на выделение нектара растениями; на суточный характер и сезонную динамику выделения нектара у различных растений.....</i>
Тема 1.2.	Методы определения нектарности и медопродуктивности растений.....
Тема 1.3.	Мёд, падь и медвяная роса..... <i>Мёд.....</i> <i>Падь и медвяная роса.....</i>
Тема 1.4.	Естественные источники белкового питания пчелиной семьи..... <i>Значение пыльцы растений в жизнедеятельности самих растений, а также в жизнедеятельности пчелиных семей.....</i> <i>Развитие пыльников и пыльцы.....</i> <i>Структура, форма, величина пыльцы и цвет обножек</i> <i>Окраска пыльцы для растений, посещаемых пчелами.....</i> <i>Сезонная динамика в использовании пыльцы.....</i> <i>Химический состав пыльцы и обножки.....</i> <i>Переваримость пыльцы пчелами.....</i>
Раздел 2	МЕДОНОСНЫЕ РЕСУРСЫ ПЧЕЛОВОДСТВА.....
Тема 2.1.	Кормовая база пчеловодства..... <i>Особенности кормовой базы пчёл.....</i> <i>Главнейшие медоносные растения.....</i> <i>Роль лесов, кустарников, полезащитных насаждений естественных кормовых угодий, в формировании медоносной базы пчеловодства.....</i> <i>Медоносы, высеваемые специально для пчёл.....</i> <i>Функции ресурсов энтомофильных растений.....</i> <i>Характеристика древесно-кустарниковой и травянистой растительности.....</i> <i>Растения, акклиматизированные в средней полосе и произрастающие в настоящее время.....</i> <i>Аборигенные виды растений.....</i> <i>Основные естественные медоносы разных зон России.....</i> <i>Безвзяточные периоды. Способы улучшения медоносной базы.....</i>
Тема 2.2.	Организация и улучшение кормовой базы..... <i>Бонитировка местности в медоносном отношении.....</i> <i>Создание непрерывного медоносного конвейера для различных регионов России.....</i>
Тема 2.3.	Организационно-хозяйственные мероприятия по исп..ользованию пчел

при опылении сельскохозяйственных культур.....	
<i>Преимущества энтомофилии перед другими способами</i>	
<i>перекрестного опыления.....</i>	
<i>Приспособления растений к перекрестному опылению.....</i>	
<i>Строение цветка. Части цветка, их функции. Формула и</i>	
<i>диаграмма цветка.....</i>	
<i>Опыление. Способы опыления. Приспособления к опылению</i>	
<i>насекомыми, ветром, самоопылению. Биологическое значение</i>	
<i>самоопыления и перекрестного опыления.....</i>	
<i>Опыление сельскохозяйственных растений пчёлами.....</i>	
<i>Опыление в связи с оплодотворением и семяобразованием.....</i>	
<i>Приспособления, выработавшиеся у растений для обеспечения</i>	
<i>перекрёстного</i>	
<i>опыления.....</i>	
<i>Роль различных групп насекомых в опылении энтомофильных культур.....</i>	
<i>Общие приёмы, применяемые при организации</i>	
<i>опыления пчёлами сельскохозяйственных культур.....</i>	
<i>Специальные приёмы использования пчёл для опыления</i>	
<i>сельскохозяйственных</i>	
<i>культур.....</i>	
<i>Опыление пчёлами зерновых и кормовых культур.....</i>	
<i>Опыление масличных и технических культур.....</i>	
<i>Опыление плодово-ягодных культур.....</i>	
<i>Опыление бахчевых и овощных растений.....</i>	

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения дисциплины является получение компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере пчеловодства, овладения знаниями, умениями и навыками организации и выполнения работ по обеспечению продуктивной жизнедеятельности пчелиной семьи.

Задачи изучения дисциплины:

Изучение медоносной ценности различных угодий, видового и количественного состава произрастающих на них медоносных и пыльценосных растений, а также классификация этих угодий по их значению для пчеловодства.

В результате изучения дисциплины слушатели должны знать основные органы растений и их функции, систематику растений, связь растений с окружающей средой; источники углеводного и белкового корма для пчел, зональные особенности и законы опыления и оплодотворения, факторы влияющие на нектаровыделение;

2. Уметь пользоваться методами определения нектаропродуктивности; прогнозировать сроки цветения медоносов, определять медовый запас местности при организации точка; освоить агротехнику возделывания основных медоносных культур, создавать непрерывный медовый конвейер

3. Иметь навыки приучения пчел к опыляемым культурам; использовать пчел на опылении различных сельскохозяйственных культур.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на получение компетенции ПК 3.2. в соответствие с ФГОС СПО, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности по специальности 35.02.13 Пчеловодство

Компетенция		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
Индекс	Формулировка			
1	2	3	4	5
ПК 3.2.	Использовать пчел для опыления различных сельскохозяйственных культур, в том числе в теплице.	Основные культурные растения; их происхождение и одомашнивание; возможности хозяйственного использования культурных растений; традиционные и современные агротехнологии; основные приемы и методы растениеводства; Роль пчел в повышении урожайности сельскохозяйственных культур; Технологии использования пчел при опылении различных сельскохозяйственных культур; особенности агротехнологии культур защищенного грунта.	Определять виды, подвиды, Разновидности культурных растений, определять особенности выращивания отдельных культур с учетом их биологических особенностей. Определять потребность в пчелиных семьях (размер пасеки) для опыления сельскохозяйственных культур, вести документацию установленного образца.	Приучения пчел к опыляемым культурам; Использовать пчел на опылении различных сельскохозяйственных культур

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ПЧЕЛОВОДНОЙ БОТАНИКИ

ТЕМА 1.1. ВЫДЕЛЕНИЕ НЕКТАРА И НЕКТАРОПРОДУКТИВНОСТЬ ЭНТОМОФИЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ.

ПРОЦЕСС АССИМИЛЯЦИИ УГЛЕВОДОВ В ЗЕЛЕННЫХ РАСТЕНИЯХ.

Зеленые растения - биологи называют их автотрофами - основа жизни на планете. С растений начинаются практически все пищевые цепи. Они превращают энергию, падающую на них в форме солнечного света, в энергию, запасенную в углеводах, из которых важнее всего сахар глюкоза.

Этот процесс преобразования энергии называется *фотосинтезом*.

Химический состав разных растений неодинаков, но в среднем можно принять, что на долю углерода в нем приходится около 45%, кислорода — 42%, водорода — 6,5%, азота — 1,5% и золы около 5 %.

Таким образом, если не считать золы, растение, состоит в основном из четырех химических элементов: углерода, кислорода, водорода и азота. Откуда же берутся эти элементы? Кислород и водород растение получает из воды. Об источнике азота будет сказано несколько позже.

Фотосинтез - это процесс, при котором энергия солнечного света превращается в химическую энергию. В самом общем виде это можно представить следующим образом: квант света ($h\nu$) поглощается хлорофиллом, молекула которого переходит в возбужденное состояние, при этом электрон переходит на более высокий энергетический уровень.

В клетках зеленых растений в процессе эволюции выработался механизм, при котором энергия электрона, возвращающегося на основной энергетический уровень, превращается в химическую энергию. Только с помощью зеленых растений энергия Солнца может накапливаться в виде энергии химических связей.

Большая часть энергии, используемой человеком на заводах и фабриках, т.е. энергия, благодаря которой происходит движение различных механизмов, машин и самолетов,- это все энергия Солнца, преобразованная в зеленом листе. Запасание энергии в результате фотосинтеза происходит на различные промежутки времени: от минут, часов до сотен миллионов лет (достаточно вспомнить образование торфа и каменного угля в результате разложения растений).

В процессе *фотосинтеза* из простых неорганических соединений (CO_2 , H_2O) строятся различные органические вещества. В результате происходит перестройка химических связей: вместо связей С-О и Н-О возникают связи С-С и С-Н, в которых электроны занимают более высокий энергетический уровень. Таким образом, богатые энергией органические вещества, которыми питаются и за счет которых получают энергию (в процессе дыхания) животные и человек, первоначально создаются в зеленом листе. Можно

сказать, что практически вся живая материя на Земле является результатом фотосинтетической деятельности.

Исследования показали также, что почти весь кислород атмосферы фотосинтетического происхождения. Следовательно, процессы дыхания и горения стали возможны только после того, как возник фотосинтез.

Появление свободного кислорода в атмосфере Земли вызвало значительные изменения во всей живой природе. Возникли аэробные организмы, способные усваивать кислород. На поверхности Земли процессы приняли биогеохимический характер, произошло окисление соединений железа, серы, марганца и др. Изменился состав атмосферы: содержание CO_2 и аммиака снизилось, а кислорода и азота возросло.

Возникновение озонового экрана, который задерживает опасную для живых организмов ультрафиолетовую радиацию, также является следствием появления кислорода. Озон (O_3) образуется из O_2 в верхних слоях атмосферы под действием солнечной радиации.

Датой открытия процесса фотосинтеза можно считать 1771 г. Английский ученый Дж. Пристли обратил внимание на изменение состава воздуха вследствие жизнедеятельности животных. В присутствии зеленых растений воздух вновь становился пригодным как для дыхания, так и для горения. В дальнейшем работами ряда ученых (Я. Ингенгауз, Ж. Сенебье, Т. Соссюр, Ж.Б. Буссенго) было установлено, что зеленые растения из воздуха поглощают CO_2 , из которого при участии воды на свету образуется органическое вещество. Именно этот процесс в 1877 г. немецкий ученый В. Пфеффер назвал фотосинтезом. Большое значение для раскрытия сущности фотосинтеза имел закон сохранения энергии, сформулированный Р. Майером. В 1845 г. Р. Майер выдвинул предположение, что энергия, используемая растениями, - это энергия Солнца, которую растения в процессе фотосинтеза превращают в химическую энергию. Это положение было развито и экспериментально подтверждено в исследованиях замечательного русского ученого К.А. Тимирязева.

Из всех типов питания углеродом фотосинтез зеленых растений, при котором построение органических соединений идет за счет простых неорганических веществ (CO_2 и H_2O) с использованием энергии солнечного света, занимает совершенно особое место. Общее уравнение фотосинтеза:



Фотосинтез может протекать в различных органах растений (стебли, плоды и др.), имеющих зеленую окраску, но основным органом фотосинтеза является лист. Анатомическое строение листа приспособлено к тому, чтобы обеспечить поступление CO_2 к клеткам, содержащим зеленые пластиды, и достигнуть максимального поглощения энергии света.

Листья в большинстве случаев тонкие и обладают максимальной поверхностью на единицу массы. Наличие межклетников облегчает доступ

СО₂ ко всем клеткам. К эпидермису, расположенному на верхней стороне листа, примыкает палисадная паренхима, клетки которой вытянуты перпендикулярно поверхности листа. Палисадная паренхима - это основная ассимиляционная ткань листа, особенно богатая хлоропластами. Густая сеть жилок в листе не только облегчает снабжение клеток паренхимы водой, но и способствует быстрому оттоку из листа углеводов, образующихся в процессе фотосинтеза.

Весь процесс *фотосинтеза* протекает в зеленых пластидах - *хлоропластах*. Различают три вида пластид: *лейкопласты* - бесцветные, *хромoplastы* - оранжевые, *хлоропласты* - зеленые. В лейкопластах синтезируется и отлагается в запас крахмал, в хромoplastах накапливаются каротиноиды, в хлоропластах сосредоточен зеленый пигмент хлорофилл и происходит фотосинтез.

Незеленые организмы, например грибы, лишены пластид. Эти растения не обладают способностью к фотосинтезу. В процессе эволюции дифференциация пластид произошла очень рано. Правда, у фотосинтезирующих бактерий пластид еще нет, их роль выполняют внутрицитоплазматические мембраны (пурпурные бактерии) или особые структуры - хлоросомы, локализованные на мембранах (зеленые бактерии). Это наиболее примитивная организация фотосинтетического аппарата. Однако уже у водорослей имеются специальные образования (хроматофоры), в которых сосредоточены пигменты, они разнообразны по форме (спиральные, ленточные, в виде пластинок или звезд). Высшие растения характеризуются вполне сформировавшимся типом пластид в форме диска или двояковыпуклой линзы. Приняв форму диска, хлоропласты становятся универсальным аппаратом фотосинтеза.

Для того чтобы свет мог оказывать влияние на растительный организм и, в частности, быть использованным в процессе фотосинтеза, необходимо его поглощение фоторецепторами-пигментами.

Пигменты - это окрашенные вещества. Пигменты поглощают свет определенной длины волны. Непоглощенные участки солнечного спектра отражаются, что и обуславливает окраску пигментов. Так, зеленый пигмент хлорофилл поглощает красные и синие лучи, тогда как зеленые лучи в основном отражаются. Видимая часть солнечного спектра включает длины волн от 400 до 700 нм. Вещества, поглощающие весь видимый участок спектра, кажутся черными. Состав пигментов зависит от систематического положения группы организмов. У фотосинтезирующих бактерий и водорослей пигментный состав очень разнообразен (хлорофиллы, бактериохлорофиллы, бактериородопсин, каротиноиды, фикобилины). Их набор и соотношение специфичны для различных групп и во многом зависят от среды обитания организмов. Пигменты фотосинтеза у высших растений значительно менее разнообразны. Пигменты, сконцентрированные в пластидах, можно разделить на три группы: хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины.

Важнейшей особенностью процесса фотосинтеза является то, что он протекает с использованием энергии солнечного света. Лучистая энергия - это энергия электромагнитных колебаний, которая характеризуется определенной длиной волны, частотой колебания и скоростью распространения.

Длина волны измеряется в нанометрах, а частота колебаний - в герцах (длина волны - расстояние между двумя последовательными пиками одного цикла, частота колебаний - частота появления пиков). Собственно свет, или область электромагнитных колебаний, воспринимаемая человеческим глазом, лежит в пределах длины волн от 400 до 700 нм.

Более короткие волны характерны для ультрафиолетовых лучей, а более длинные - для инфракрасных. Известно, что при пропускании луча света через призму он разлагается на отдельные участки, имеющие различную окраску (спектр). В пределах видимого света в зависимости от длины волны окраска лучей различна. Обладая волновыми характеристиками, свет проявляет и корпускулярные свойства. Лучистая энергия излучается и распространяется в виде отдельных дискретных единиц - квантов или фотонов. Квант света обладает энергией, которая прямо пропорциональна частоте колебаний и обратно пропорциональна. Энергия квантов разных областей спектра может быть вычислена в электронвольтах или в килоджоулях на моль. 1 моль квантов, или 1 Эйнштейн, соответствует числу квантов, равному $6,023 \times 10^{23}$ (число Авогадро).

Фотосинтез - это сложный многоступенчатый окислительно-восстановительный процесс, в котором происходит восстановление углекислого газа до уровня углеводов и окисление воды до кислорода. Фотосинтез включает как световые, так и темновые реакции. Был проведен ряд экспериментов, доказывающих, что в процессе фотосинтеза происходят не только реакции, идущие с использованием энергии света, но и темновые, не требующие непосредственного участия энергии света. Можно привести следующие доказательства существования темновых реакций в процессе фотосинтеза:

1) фотосинтез ускоряется с повышением температуры. Отсюда прямо следует, что какие-то этапы этого процесса непосредственно не связаны с использованием энергии света. Особенно резко зависимость фотосинтеза от температуры проявляется при высоких интенсивностях света. По-видимому, в этом случае скорость фотосинтеза лимитируется именно темновыми реакциями;

2) эффективность использования энергии света в процессе фотосинтеза оказалась выше при прерывистом освещении. При этом для более эффективного использования энергии света длительность темновых промежутков должна значительно превышать длительность световых.

В 1932 г. Эмерсону удалось непосредственно измерить продолжительность световых и темновых реакций фотосинтеза. Оказалось, что скорость световой реакции составляет 10-15 с и не зависит от температуры, тогда как скорость темновой значительно меньше и в зависимости от температуры изменяется от 4×10^{-1} до 4×10^{-2} с. Процесс фотосинтеза включает следующие этапы:

- 1) фотофизический;
- 2) фотохимический (световой);
- 3) ферментативный (темновой).

Темновая фаза фотосинтеза - это совокупность биохимических реакций, в результате которых происходит усвоение растениями углекислого газа атмосферы (CO_2) и образование углеводов.

Ферменты, катализирующие темновые реакции растворены в строме. Если оболочки хлоропласта разрушить, то эти ферменты из стромы вымываются, в результате чего хлоропласты теряют способность усваивать CO_2 . Сущность темновых реакций процесса фотосинтеза была раскрыта благодаря исследованиям американского ученого Мелвина Кальвина. За эту работу в 1961 г. Кальвину с сотрудниками была присуждена Нобелевская премия.

Образовавшиеся органические кислоты в процессе *аминирования* или *переаминирования* дают аминокислоты. Сам по себе синтез аминокислот еще не означает образование белков. Однако было показано, что между этими двумя процессами имеется прямая связь.

Так, под влиянием освещения синими лучами (458-480 нм) усиливается фотосинтетическое образование, как аминокислот, так и белков. В присутствии ингибиторов синтеза белка действие синего света не проявляется. Наконец, из промежуточных продуктов цикла Кальвина могут образовываться жиры, липиды и другие продукты.

Состав продуктов, образующихся при фотосинтезе, может быть определен исходя из величин фотосинтетического коэффициента. Под фотосинтетическим коэффициентом понимается отношение выделенного в процессе фотосинтеза кислорода к поглощенному CO_2 . Если в процессе фотосинтеза образуются углеводы, то, согласно приведенному суммарному уравнению, фотосинтетический коэффициент должен быть равен единице: $6\text{O}_2/6\text{CO}_2 = 1$.

При образовании соединений, более восстановленных (содержащих меньше кислорода) по сравнению с углеводами, фотосинтетический коэффициент должен быть больше единицы.

В случае образования белков фотосинтетический коэффициент равен 1,25, в случае жира - 1,44. Средняя величина фотосинтетического коэффициента для 27 видов растений оказалась равной 1,04.

Расчеты показали, что такая величина фотосинтетического коэффициента указывает на образование наряду с углеводами некоторого количества белка (примерно 12 %).

Установлено, что величина фотосинтетического коэффициента меняется в зависимости от условий. Преобладание синих лучей над красными приводит к увеличению доли образующихся белков, тогда как красный свет благоприятствует образованию углеводов (Н.П. Воскресенская).

Усиление снабжения растений азотом, естественно, также приводит к повышению фотосинтетического коэффициента и увеличению первичного синтеза белка. Имеются данные, что на качество продуктов фотосинтеза оказывает влияние интенсивность освещения. При высокой освещенности образуется больше углеводов, а при пониженной - аминокислот.

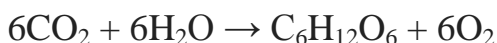
Таким образом, изменяя условия среды, можно регулировать соотношение продуктов фотосинтеза. Указанные закономерности имеют большое не только теоретическое, но и практическое значение, так как позволяют направленно регулировать химический состав сельскохозяйственных растений и создавать условия для преимущественного синтеза углеводов, белков или жиров (А.А. Ничипорович).

Выяснение механизма регуляции образования тех или иных продуктов фотосинтеза дает возможность улучшить состав сельскохозяйственных культур.

Связь между процессом фотосинтеза и выделением нектара.

В большинстве случаев при фотосинтезе в качестве побочного продукта образуется кислород (O_2). Однако это не всегда так, поскольку существует несколько разных путей фотосинтеза. В случае выделения кислорода его источником является вода, от которой на нужды фотосинтеза отщепляются атомы водорода.

Выделяют две фазы фотосинтеза — световую и темновую. Первая зависит от светового излучения ($h\nu$), которое необходимо для протекания реакций. Темновая фаза является светонезависимой. У растений фотосинтез протекает в хлоропластах. В результате всех реакций образуются первичные органические вещества, из которых потом синтезируются углеводы, аминокислоты, жирные кислоты и др. Обычно суммарную реакцию фотосинтеза пишут в отношении глюкозы — *наиболее распространенного продукта фотосинтеза:*



Атомы кислорода, входящие в молекулу O_2 , берутся не из углекислого газа, а из воды. Углекислый газ – источник углерода, что более важно. Благодаря его связыванию у растений появляется возможность синтеза органики.

Представленная выше химическая реакция есть обобщенная и суммарная. Так глюкоза не образуется из шести отдельных молекул углекислоты. Связывание CO_2 происходит по одной молекуле, которая сначала присоединяется к уже существующему пятиуглеродному сахару.

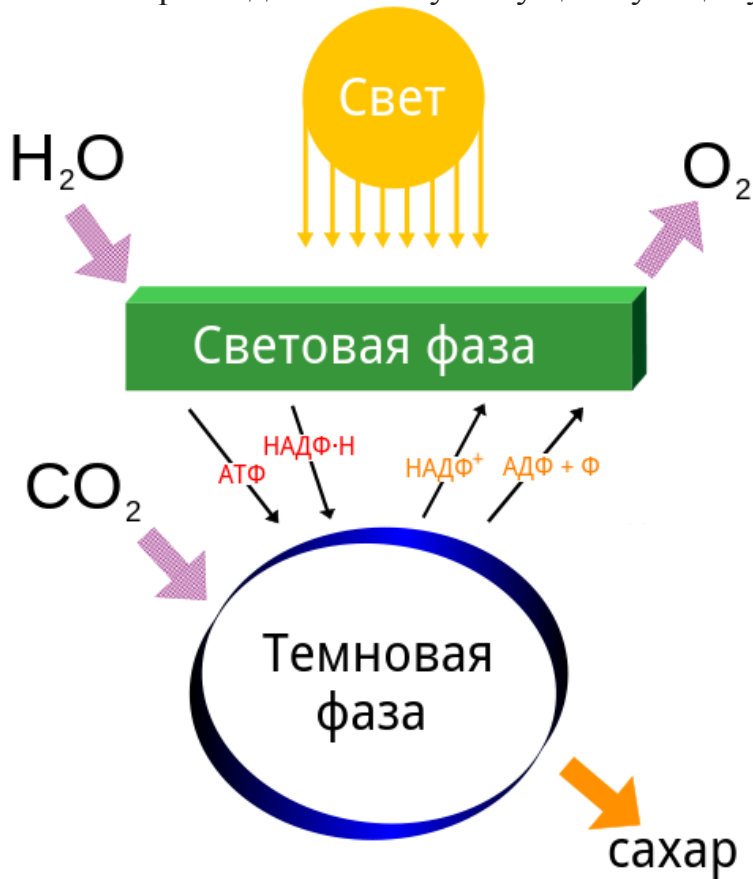


Рис.1. Фотосинтез - процесс, при котором энергия солнечного света превращается в химическую энергию.

Световая фаза фотосинтеза

В световой фазе фотосинтеза происходит синтез АТФ и НАДФ·Н₂ за счет лучистой энергии. Это происходит на тилакоидах хлоропластов, где пигменты и ферменты образуют сложные комплексы для функционирования электрохимических цепей, по которым передаются электроны и отчасти протоны водорода.

Главными пигментами фотосинтеза являются различные хлорофиллы. Их молекулы улавливают излучение определенных, отчасти разных спектров света. При этом некоторые электроны молекул хлорофилла переходят на более высокий энергетический уровень. Это неустойчивое состояние, и по идее электроны путем того же излучения должны отдать в пространство

полученную извне энергию и вернуться на прежний уровень. Однако в фотосинтезирующих клетках возбужденные электроны захватываются акцепторами и с постепенным уменьшением своей энергии передаются по цепи переносчиков.

Световую фазу фотосинтеза можно сравнить с этапом клеточного дыхания — окислительным фосфорилированием, которое протекает на кристах митохондрий. Там тоже происходит синтез АТФ за счет передачи электронов и протонов по цепи переносчиков. Однако в случае фотосинтеза энергия запасается в АТФ не для нужд клетки, а в основном для потребностей темновой фазы фотосинтеза. И если при дыхании первоначальным источником энергии служат органические вещества, то при фотосинтезе — солнечный свет. Синтез АТФ при фотосинтезе называется *фотофосфорилированием*, а не окислительным фосфорилированием.

В темновых реакциях фотосинтеза происходит фиксация CO_2 .

Фотодыхание — это зависимое от света потребление кислорода и выделение углекислого газа. То есть обмен газов происходит как при дыхании, но протекает в хлоропластах и зависит от светового излучения.

Как уже отмечалось, одним из *конечных продуктов* фотосинтеза является сахар — глюкоза, другим — кислород.

Сахар, накопившийся в течение дня, ночью оттекает из листа. Днем тоже происходит отток, но более слабый, и обычно часть образовавшегося сахара, чтобы не мешать дальнейшему процессу фотосинтеза, здесь же, в листе, выводится из реакции, превращаясь в крахмал. Это первый видимый продукт фотосинтеза, который легко обнаружить в листе действием йода, от которого крахмал синееет.

Теория происхождения и выделения нектара.

Углеводы входят в состав клеток и тканей всех растений и животных организмов. В сухом остатке различных органов растений находится примерно 70...80 % углеводов. Более низкое содержание углеводов отмечается лишь в семенах масличных растений. В организме человека и животных углеводы легко подвергаются распаду, в процессе которого выделяется значительное количество энергии. Своё название углеводы получили потому, что соотношение водорода и кислорода в молекулах первых известных их представителей было 2:1, вследствие чего их рассматривали как соединения с водой.

По химической природе они представляют собой соединения, содержащие альдегидную или кетонную и несколько гидроксильных групп, или продукты их конденсации.

Анаболизм - совокупность метаболических процессов биосинтеза сложных молекул с затратой энергии. Сложные молекулы, входящие в состав

клеточных структур, синтезируются последовательно из более простых предшественников.

Анаболизм включает три основных этапа, каждый из которых катализируется специализированным ферментом.

На первом этапе синтезируются молекулы-предшественники, например, аминокислоты, моносахариды, терпеноиды и нуклеотиды.

На втором этапе предшественники с затратой энергии АТФ преобразуются в активированные формы.

На третьем этапе активированные мономеры объединяются в более сложные молекулы, например, белки, полисахариды, липиды и нуклеиновые кислоты. Не все живые организмы могут синтезировать все биологически активные молекулы.

Автотрофы могут синтезировать сложные органические молекулы из таких простых неорганических низкомолекулярных веществ, как углекислый газ и вода.

Гетеротрофам необходим источник более сложных веществ, таких как моносахариды и аминокислоты, для создания более сложных молекул.

Организмы классифицируют по их основным источникам энергии: *фотоавтотрофы* и *фотогетеротрофы* получают энергию из солнечного света.

В процессе анаболизма сахаров простые органические кислоты могут быть преобразованы в моносахариды, например, в глюкозу, и затем использованы для синтеза полисахаридов, таких как крахмал. Образование глюкозы из соединений, как пируват, лактат, глицерин, 3-фосфоглицерат и аминокислот называют *глюконеогенезом*.

В процессе глюконеогенеза пируват превращается глюкозо-6-фосфат через ряд промежуточных соединений, многие из которых образуются и при гликолизе. Однако глюконеогенез не просто является гликолизом в обратном направлении, так как несколько химических реакций катализируют специальные ферменты, что дает возможность независимо регулировать процессы образования и распада глюкозы.

Многие организмы запасают питательные вещества в форме липидов и жиров, однако, позвоночные не имеют ферментов, катализирующих превращение ацетил-КоА в пируват. После длительного голодания позвоночные начинают синтезировать кетоновые тела из жирных кислот, которые могут заменять глюкозу в таких тканях, таких как головной мозг.

У растений и бактерии, данная метаболическая проблема решается использованием глиоксилатного цикла, который обходит этап декарбоксилирования в цикле лимонной кислоты и позволяет превращать ацетил-КоА в оксалоацетат, и далее использовать для синтеза глюкозы.

Полисахариды выполняют структурные и метаболические функции, а также могут быть соединены с липидами и белками.

Рассмотрим углеводы в растениях, которые, как и жиры, органические кислоты и дубильные вещества имеют важное значение, и постоянно встречаются как в вегетативных органах, так и в органах размножения.

Углеводы состоят из углерода, водорода и кислорода. Последние два элемента находятся между собой в таком же количественном сочетании, как в воде (H_2O), то есть на определенное число атомов водорода приходится в два раза меньшее число атомов кислорода.

Углеводы являются основным питательным и опорным материалом в клетках и тканях растений.

Углеводы подразделяются на моносахариды, дисахариды и полисахариды.

Из моносахаридов в растениях распространены гексозы, имеющие состав $C_6H_{12}O_6$. К ним относятся глюкоза, фруктоза и др.

Глюкоза (иначе называется декстроза или виноградный сахар) содержится в ягодах винограда - около 20%, в яблоках, грушах, сливах, черешне и винных ягодах. Глюкоза обладает способностью выкристаллизовываться.

Фруктоза (иначе называется левулеза или плодовый сахар) кристаллизуется с трудом, встречается вместе с глюкозой в плодах, нектарниках, пчелином меде, луковицах и т.п. Левулезой фруктоза называется потому, что при прохождении через нее поляризованного луча света последний отклоняется влево. В противоположность фруктозе виноградный сахар отклоняет поляризованный луч вправо. Поляризованным светом называется свет, пропущенный через призмы из исландского шпата, обладающего двойным лучепреломлением. Призмы эти являются составной частью поляризационного аппарата.

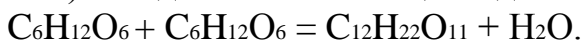
Свойства гексоз следующие. Они обладают особо сладким вкусом и легкорастворимы в воде. Первичное образование гексоз происходит в листьях. Они легко превращаются в крахмал, который, в свою очередь, легко может переходить в сахар при участии фермента *диастаза*.

Глюкоза и фруктоза обладают способностью легко проникать из клетки в клетку и быстро передвигаться по растению. В присутствии дрожжей гексозы легко бродят и превращаются в спирт. Характерный и чувствительный реактив на гексозы - синяя фелингова жидкость, с помощью ее можно легко открыть малейшие их количества: при нагревании выпадает кирпично-красный осадок закиси меди.

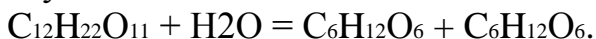
Иногда гексозы встречаются в растениях в соединении с ароматическими спиртами, с горькими или едкими веществами. Эти соединения называют тогда глюкозидами, например амигдалин, придающий горечь семенам миндаля и других косточковых растений. Амигдалин содержит ядовитое вещество - синильную кислоту. Глюкозиды не только защищают семена и плоды от поедания животными, но и предохраняют семена сочных плодов от преждевременного прорастания.

Дисахариды - углеводы, имеющие состав $C_{12}H_{22}O_{11}$. К ним относятся сахароза, или тростниковый сахар, и мальтоза.

Сахароза образуется в растениях из двух частиц гексоз (глюкозы и фруктозы) с выделением частицы воды:



При кипячении с серной кислотой к тростниковому сахару присоединяется частица воды, и дисахарид распадается на глюкозу и фруктозу:

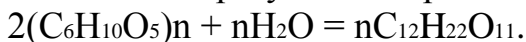


Эта же реакция происходит при действии на тростниковый сахар фермента инвертазы, поэтому превращение тростникового сахара в гексозы называется *инверсией*, а полученные гексозы - *инвертированным, сахаром*.

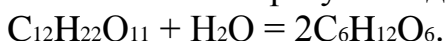
Тростниковый сахар - это тот сахар, который употребляется в пищу. Его издавна добывают из стеблей злака - сахарного тростника (*Saccharum officinarum*), растущего в тропических странах. Он встречается также в корнях многих корнеплодов, из которых больше всего его находится в корнях сахарной свеклы (от 17 до 23%). Из сахарной свеклы тростниковый сахар добывают на свеклосахарных заводах.

Сахароза легко растворяется в воде и хорошо кристаллизуется (сахарный песок). Она не восстанавливает закиси меди из фелинговой жидкости.

Мальтоза образуется из крахмала под действием фермента диастаза:



При расщеплении (гидролизе) молекулы мальтозы под действием фермента мальтазы образуются две молекулы гексозы:



Мальтоза восстанавливает закись меди из фелинговой жидкости.

В некоторых растениях (у хлопчатника в семенах, у эвкалипта в листьях, у сахарной свеклы в корнях и др.) еще встречается трисахарид рафиноза ($C_{18}H_{32}O_{16}$).

Полисахариды - углеводы, имеющие состав $(C_6H_{10}O_5)_n$ Полисахариды можно рассматривать как несколько частиц моносахаридов, от которых отделилось столько же частиц воды:



В живых тканях растений к полисахаридам (или полиозам) относятся *крахмал, инулин, клетчатка*, или целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества и др. В грибах находится гликоген - углевод, свойственный животным организмам и потому называемый иногда животным крахмалом.

Особенности крахмала

Крахмал - высокомолекулярный углевод, в растениях содержится как запасное вещество. Первичный крахмал образуется в зеленых частях растения, например в листьях, в результате процесса фотосинтеза. В листьях же крахмал превращается в глюкозу, которая во флоэме жилок превращается в сахарозу и

оттекает из листьев, и направляется в растущие части, растения или в места отложения запасных веществ. В этих местах сахара превращаются в крахмал, который откладывается в форме мельчайших зерен. Такой крахмал называется вторичным.

Местами отложения вторичного крахмала являются лейкопласты, находящиеся в клетках клубней, корней и плодов.

Основные свойства крахмала следующие:

- 1) в холодной воде он не растворяется;
- 2) при нагревании в воде происходит превращение его в клейстер;
- 3) крахмальные зерна имеют скрытокристаллическое строение;
- 4) от действия раствора йода окрашивается в синий, темно-синий, фиолетовый и черный цвет (в зависимости от крепости раствора);
- 5) под влиянием фермента диастаза крахмал превращается в сахар;
- 6) в поляризованном свете крахмальные зерна светятся и на них видна характерная фигура темного креста.

Крахмал состоит из нескольких компонентов - амилозы, амилопектина и др., различающихся растворимостью в воде, реакцией с раствором йода и некоторыми другими признаками. Амилоза растворяется в теплой воде и от йода окрашивается в ярко-синий цвет; амилопектин слабо растворяется даже в горячей воде и от йода приобретает красно-фиолетовый цвет.

Количество крахмала в растениях сильно колеблется: в зернах хлебных злаков содержится его 60-70 %, семенах бобовых - 35-50%, в картофеле - 15-25 %.

Другие разновидности углеводов, встречающиеся в растительном мире

Инулин - полисахарид, встречающийся в подземных органах многих растений семейства сложноцветных в качестве запасного питательного углевода. Такими растениями являются, например, девясил (*Inula*), георгин, земляная груша и др. Инулин находится в клетках в растворенном виде. При выдерживании в спирте корней и клубней сложноцветных растений инулин выкристаллизовывается в форме сферокристаллов.

Клетчатка, или целлюлоза, также как и крахмал, в воде не растворяется. Оболочки клеток состоят из клетчатки. Состав ее сходен с крахмалом. Примером чистой клетчатки может служить вата, состоящая из волосков, покрывающих семена хлопчатника. Фильтровальная бумага хорошего качества также состоит из чистой клетчатки.

В растениях оболочки клеток, состоящие из клетчатки, часто подвергаются одревеснению и опробковению.

Количество целлюлозы и древесины сильно колеблется в различных растениях и разных их частях. Например, в зернах голых злаков (ржи, пшеницы) содержится 3-4 % целлюлозы и древесины, а в зерне пленчатых злаков (ячменя, овса) содержится 8-10% , в сене - 34 %, овсяной соломе - 40 %, ржаной соломе - до 54 %.

Гемицеллюлоза - вещество, сходное с клетчаткой, откладывается как запасное питательное вещество. В воде не растворяется, но слабые кислоты легко подвергают ее гидролизу, тогда как клетчатка гидролизуется концентрированными кислотами.

Гемицеллюлоза откладывается в клеточных оболочках зерен злаков (кукурузы, ржи и др.), в семенах люпина, финика и пальмы *Phytelephas masgosagra*. Твердость ее такова, что семена пальмы идут на изготовление пуговиц под названием «растительная слоновая кость». При прорастании семян гемицеллюлоза растворяется, превращаясь с помощью ферментов в сахар: она идет на питание зародыша.

Пектиновые вещества - высокомолекулярные соединения углеводной природы. Содержатся в значительном количестве в плодах, клубнях и стеблях растений. В растениях пектиновые вещества обычно встречаются в виде нерастворимого в воде протопектина. При созревании плодов нерастворимый в воде протопектин, содержащийся в клеточных стенках, превращается в растворимый пектин.

Слизи и гумми - коллоидные полисахариды, растворимые в воде. Слизи содержатся в большом количестве в кожуре семян льна. Гумми можно наблюдать, в виде вишневого клея, образующегося в местах повреждений ветвей и стволов вишен, слив, абрикоса и др.

Лихенин - полисахарид, содержащийся в лишайниках (например, в «исландском мхе» - *Cetraria islandica*).

Агар-агар - высокомолекулярный полисахарид, содержащийся в некоторых морских водорослях. Агар-агар растворяется в горячей воде, а после охлаждения застывает в виде студня. Применяется в бактериологии для питательных сред и в кондитерской промышленности для изготовления желе, пастилы, мармеладов.

Нектар - это сладкая жидкость с примесью органических и минеральных веществ, выделяемая *медовыми желёзками растений (нектарниками)* цветов и другими железистыми клетками растений. Выделяют нектар около тысячи видов растений, которые объединяются под общим названием медоносных (точнее называть их нектароносными).

Чаще всего нектар выделяется особыми клетками, собранными в структурные ткани-*нектарники, покрытые общей оболочкой (кожицей)*. У разных видов растений нектарники имеют самую различную форму: плоскую, выпуклую, шарообразную и т. д. В оболочке нектарника имеется множество

устьиц, через которые нектар выделяется наружу и накапливается в виде прозрачных капелек.

Нектарники

Нектарники цветковые и внецветковые.

Под нектарниками следует понимать те участки лепестков, венчиков, чашелистиков, прицветников, тычинок, пестиков, цветоложа и других частей растения, которые выделяют сахаристую жидкость.

Не у всех растений нектарники находятся в цветках.

Под нектарниками следует понимать те участки лепестков, венчиков, чашелистиков, прицветников, тычинок, пестиков, цветоложа и других частей растения, которые выделяют сахаристую жидкость.

Не у всех растений нектарники находятся в цветках.

У вики посевной имеются нектарники не только в цветках, но и вне их.

У черешни внецветковые нектарники расположены на месте перехода черешка в листовую пластинку.

У хлопчатника, кроме цветковых нектарников, имеются нектарники на нижней стороне листьев, у клбгцевины - на зубцах листьев и т. д.

Приспособления, защищающие нектар и нектарники от неблагоприятных воздействии

Большей частью нектарники расположены в различных углублениях цветка; они защищены волосками, чешуйками и т. д. Все эти приспособления предохраняют нектар от подсыхания воды, а также от вымывания нектара дождевой водой. Нектарники, защищённые волосками или пушком, имеются у малины, ивы, плодовых растений. В других случаях нектарники прикрыты чешуйками, например, у огуречной травы, лютиков, чернушки. У части растений нектарники скрыты под завязью (например, у фацелии) или находятся в глубине цветочных трубок, закрытых сверху особым клапаном (например, у красного клевера).

Для защиты от дождя многие растения имеют поникшие цветки.

Форма и положение нектарников у медоносных растений. У одних растений нектарники имеют вид желвачков или бугорков; у других растений они образуют ямочки, желобки, кольца, диски, подушечки и т. д.

Наконец, у многих растений нектароносная ткань лежит на одном уровне с остальной поверхностью и по внешности ничем от неё не отличается.

У подавляющего большинства медоносных растений нектарники находятся у основания или в глубине цветка (рис. 2). Например, у лугового клевера нектарники расположены у основания глубокой трубочки цветка, в цветках черники - на тычинках со стороны лепестков, подсолнечника - на внутренней стороне основания лепестков, фацелии - у основания завязи. У некоторых растений нектарников как отдельных органов не существует, а выделяют нектар специальные клетки, составляющие одну из тканей цветка. Так, в цветках липы нектар выделяется клетками, разбросанными в виде бугорков у основания чашелистиков; в цветках коровяка - у основания венчика.

Некоторые растения кроме нектарников внутри цветков имеют еще внецветковые нектарники, расположенные на листьях, черешках, стеблях. Например, у черешни нектарники находятся на черешках листьев, у кормовых бобов - на прилистниках, у хлопчатника - на нижней стороне листьев. Выделяемый ими нектар не имеет значения для опыления цветков, но он привлекает насекомых-опылителей к растениям данного вида. Этот нектар привлекает также муравьев, уничтожающих мелких насекомых-вредителей.

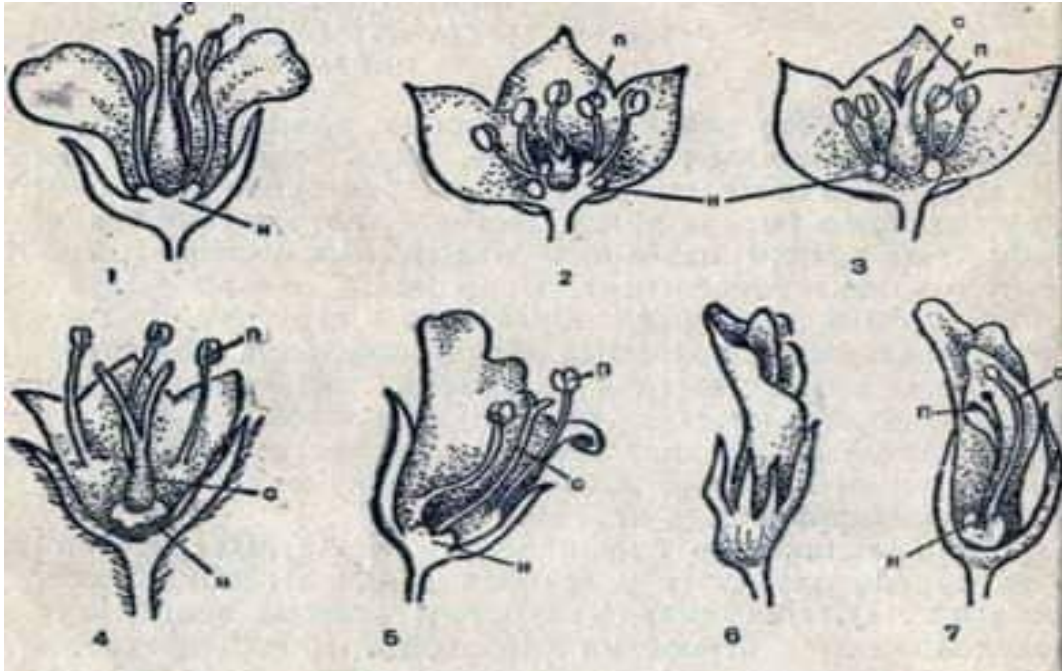


Рис. 2. Размещение нектарников в цветках некоторых растений:
 1 – горчицы, 2 – гречихи с развитыми пыльниками, 3 - гречихи с развитым пестиком,
 4 – фацелии, 5 – синяка, 6 – клевера красного(вид цельного цветка),
 7- то же в продольном разрезе, н – нектарники, п – пыльники, с – пестик.

В цветках выделяется нектар для приманивания пчел и других насекомых, которые, собирая для себя пищу, одновременно обеспечивают перекрестное опыление цветков, необходимое для развития завязи и созревания семян, плодов, ягод.

В цветковых нектарниках выделяется и накапливается нектар всегда в таком месте цветка, чтобы пчела или другое насекомое, добираясь к нектару, соприкасалась с пыльниками или обсыпалась пылью с находящихся вблизи пыльников (рис. 3). Обсыпанная пылью пчела, перелетая с одного цветка на другой, соприкасается с влажным и липким рыльцем пестика и таким образом совершает опыление.

Нектар начинает выделяться только после полного раскрытия цветка. У первых распутившихся цветков на растении нектарники бывают крупнее, и они больше выделяют нектара, чем позднее цветущие и особенно

распускающиеся в конце цветения. Периодический отбор нектара насекомыми способствует большему его выделению. После полного опыления и оплодотворения оставшийся в цветке нектар всасывается обратно клетками и расходуется на рост завязи.

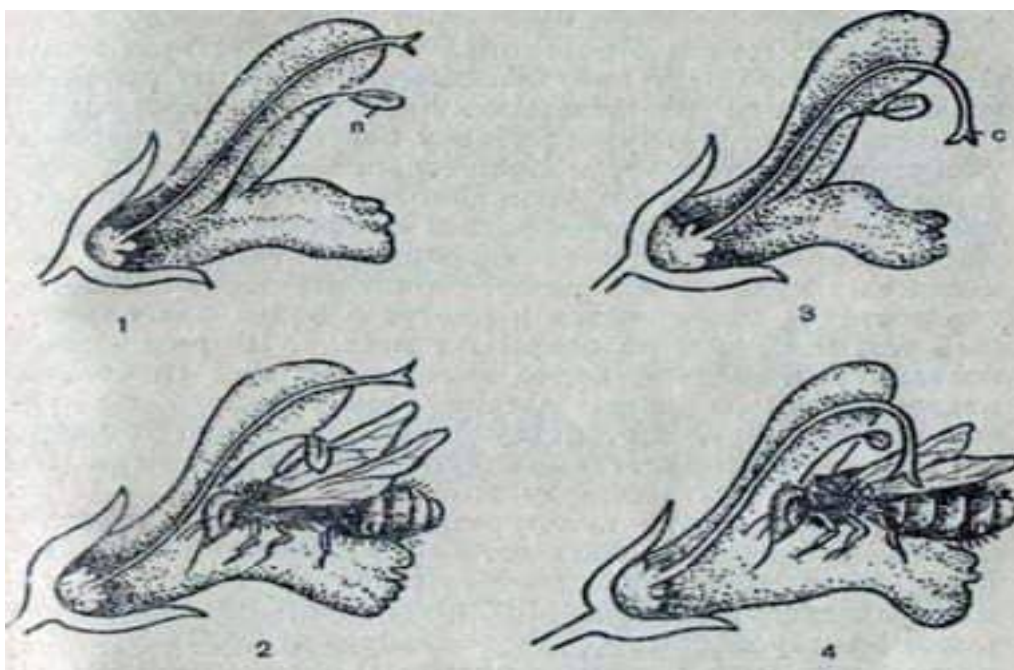


Рис.3. Приспособление цветка шалфея к перекрестному опылению:

1 – разрез цветка, показано расположение пыльника (п) в период его созревания; 2 – пчела дотрагивается до пыльника; 3 – разрез цветка в период созоевания пестика (с); 4 – пчела, обсыпанная пылью, дотрагивается до пестика.

Количество нектара, которое могут выделить цветки, зависит прежде всего от наследственных особенностей растения. Обильным выделением нектара отличаются цветки липы, гречихи, иван-чая и других растений; большинство же растений при благоприятных условиях выделяют в 5—10 раз меньше нектара.

У липы нектарники расположены у основания чашелистиков (рис. 4, 5); у горчицы они находятся у основания тычинок (рис. 6). В цветках крыжовника, смородины, крушины, клёна остролистного, каштана конского и др. нектарники расположены на цветоложе. Особенно отчётливо видны

нектарники у клёна остролистного в виде кольцеобразных утолщений, окружающих основание пестика (рис. 7). У косточковых плодовых растений



Рис. 4. Липа мелколистная. Цветы собраны в соцветия по 5-7 цветков, обращенных вверх. Н – нектарники.

нектарники выстилают внутреннюю стенку чашечки (рис. 8). У ивовых нектарники имеют форму втулок, слегка прикрытых пушком (рис. 9).

Мотыльковые растения выделяют нектар тканью, расположенной между тычиночной трубкой и завязью цветка (рис.10). Нектароносная ткань у них наиболее развита против свободной тычинки. Наконец, у льнянки, живокости, настурции, фиалки и некоторых других растений нектароносная ткань образует вздутие, находящееся у основания завязи, и нектар, выделяющийся через узкую щель между тычинками, стекает в особый приёмник, так называемую шпорцу.

Размеры нектарников в зависимости от положения цветков. Чем выше помещаются цветки в соцветии или на растении и чем дальше отстоят они от основания стебля, тем мельче становятся нектарники и тем меньше выделяют они нектара.



Рис. 5. Липа крупнолистная. Цветы собраны в соцветия по 2—5 цветков, обращённых вниз.

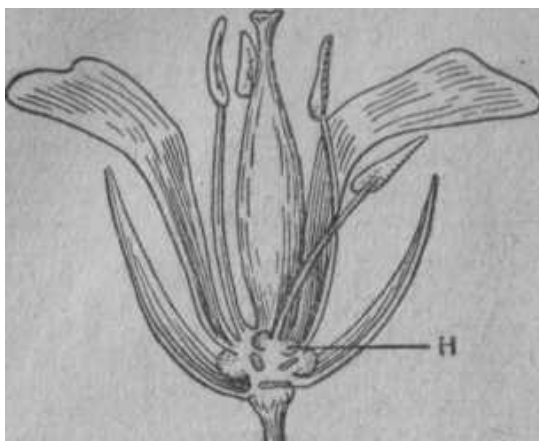
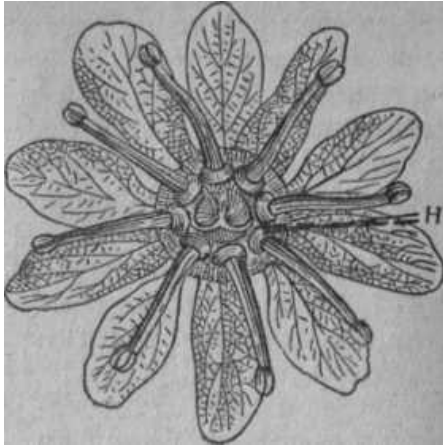
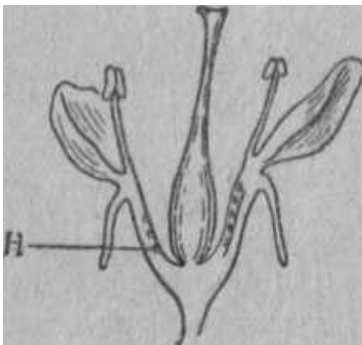


Рис. 6. Расположение нектарников в цветке горчицы у основания тычинок; Н— нектарник



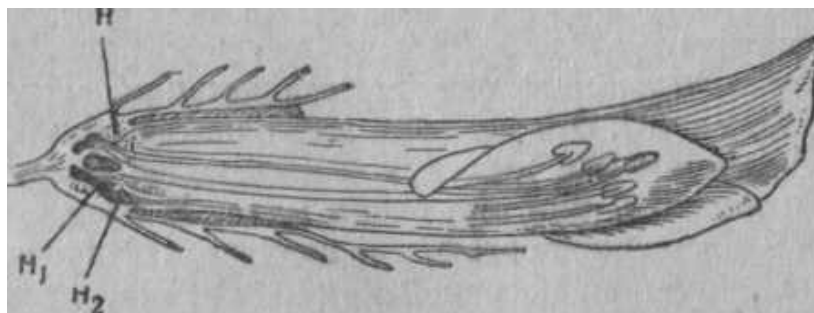
Р и с . 7. Нектарный пояс у основания пестика в цветке клёна;
H — нектарник



Р и с . 8. Нектарный пояс с внутренней стороны стенки чашечки у вишни;
H — нектарник.



Р и с . 9. Нектарники в виде втулки, прикрытой пушком в цветах ивы-бродины:
I — женский цветок; II — мужской цветок; H — нектарник.



Р и с . 10. Нектарники красного клевера образуют полукольцо, расположенное между тычиночной трубкой и завязью:

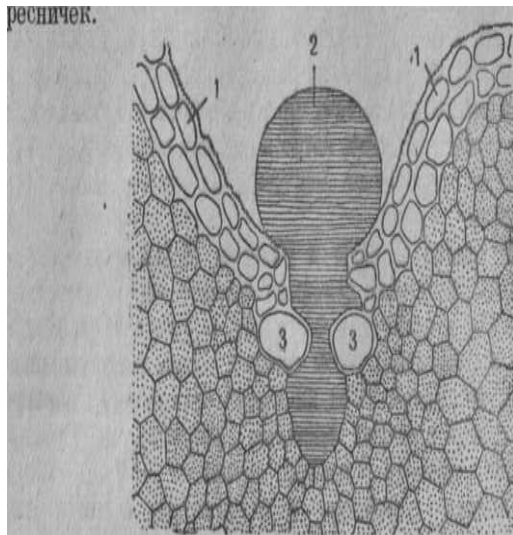
H — нектарное полукольцо; H1 — передний средний нектарный бугорок; H2 — один из двух передних нектарных бугорков.

Нектароносная ткань. Почти все ткани растений, в которых накапливается сахар, могут выделять нектар. Таким образом, роль нектарников могут выполнять многие участки растительной ткани.

Рисунок 11 показывает продольный разрез через нектарник персика, на котором видны нектароносные ткани. На рисунке 12 показан разрез нектарника очитка.

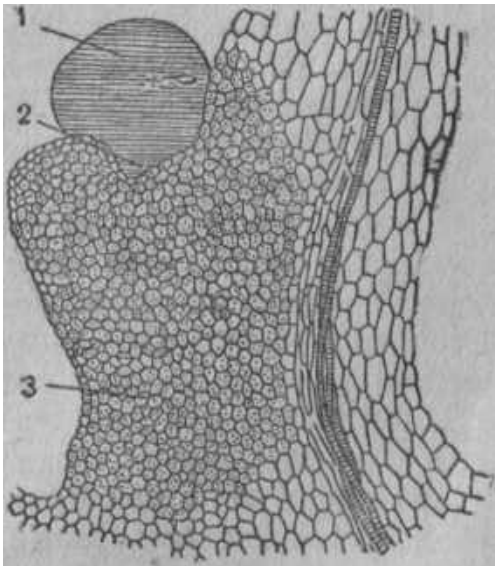
Внутреннее анатомическое строение нектарников довольно однообразно. Основой нектарника являются мелкие паренхиматические клеточки с очень тонкими нежными стенками.

Клетки, расположенные ближе к поверхности, кроме протоплазмы и клеточного ядра, содержат обильное количество сока, богатого сахарами.



Р и с . 11. Разрез нектарника персика:

1 — клетки кутикулы; 2 — капля нектара, заполнившая углубление; 3 — клетки, между которыми выходит нектар



Р и с . 12. Разрез нектарника очитка: 1 — капелька нектара; 2 — нектарная ямка; 3 — нектароносная ткань.

Нектар и условия его выделения

Пути выделения нектара. У разных растений выделение нектара наружу происходит неодинаково.

Наблюдается три формы выделения нектара.

1. *Выход сахаристой жидкости сквозь устьица, расположенные в кожице (эпидермисе).* Эти устьица, в отличие от обычных устьиц, служащих растениям для дыхания и испарения воды, не имеют подустыичной полости, или она очень мала. В последнем случае она бывает заполнена жидкостью, а не воздухом. Такие нектарники имеются у белой акации, посевной вики, персика, айвы, кипрея, клёна, тыквы и других растений. В микроскоп можно наблюдать, как сахаристая жидкость сочится из устьиц.

2. *Выход сахаристой жидкости наружу непосредственно сквозь, стенки клеток нектароносной ткани.* У растений, нектароносная ткань которых не имеет устьиц, нектар просачивается наружу сквозь стенки клеток, из которых состоит нектарник (фуксия, чемерица и др.), или выделяется через поверхность волосков.

3. *Осахаривание поверхностных клеток нектарника.* Клетки нектарника ослизняются и превращаются в вязкое вещество, которое впитывает влагу и увеличивается в объёме. В тех случаях, когда нектарник прикрыт сверху плотным слоем кожицы (кутикулой), он поднимает её неправильными участками и через разрывы кожицы выходит наружу.

Химический состав нектара. В состав нектара входят тростниковый, виноградный, плодовый и другие сахара, многоатомные спирты (маннит), декстринообразные вещества, азотистые вещества, минеральные соли, кислоты и вода.

В некоторых случаях нектар содержит из сахаров только тростниковый сахар (например, нектар конского каштана). В других случаях нектар почти

полностью состоит из плодового и виноградного сахаров (например, нектар рапса и рябчика) или тростникового и плодового сахаров. Кроме того, в состав нектара входят иногда мелезитоза и ещё некоторые вещества, содержащие азот и фосфор.

Большей частью нектар является слабокислой жидкостью; но встречаются растения, у которых нектар, наоборот, имеет щелочную реакцию. Щелочным, например, оказался нектар из цветков слив, груш, вишен, клёна и других растений, которые цветут ранней весной. Объясняется это тем, что рано весной в цветках слабо развиваются дрожжи. Позднее, когда в цветках появляется много дрожжей, нектар приобретает благодаря их жизнедеятельности кислую реакцию.

Содержание сахара и воды в нектаре. Исследования, проведённые за последние годы, изменили прежний взгляд на нектар как продукт, содержащий очень много воды и мало сахара. В действительности нектар очень богат сахаром. Чаще всего он наполовину состоит из сахара. В то же время сахаристость нектара колеблется в очень широких пределах. Например, по Губину, нектар красного клевера содержал сахара от 14,7 до 71,2%.

Влияние качества нектара на работу пчёл. В жаркую засушливую погоду нектар испаряет так много воды, что сахаристые вещества выкристаллизовываются и нектар становится недоступным для сбора пчёлами. Во влажную и особенно в дождливую погоду нектар настолько разжижается, что теряет привлекательность для насекомых. Объясняется это тем, что сбор слишком водянистого нектара требует от пчёл выполнения такой большой работы, которая не возмещается собранным ими сахаром. Поэтому жидкий нектар пчёлы собирают неохотно. Если в нектаре сахара меньше 4,25%, то пчёлы вообще его не берут. Очень сахаристый нектар пчёлы не могут взять вследствие его густоты. Наиболее успешно пчёлы забирают сахарный раствор, содержащий 56% сахара.

Процессы накопления и передвижения сахаров в растении при нектаровыделении ещё мало изучены. Виноградный сахар, **входящий** в состав нектара, может поступать в нектароносные ткани из соседних клеток либо сразу после своего образования, либо после осахаривания диастазой крахмала, отложившегося в клетках.

Фруктовый и тростниковый сахара не являются прямым продуктом расщепления крахмала, поэтому предполагают, что эти сахара попадают в нектарники непосредственно после своего образования в листьях, иначе они должны были бы вторично образоваться из виноградного сахара.

При неблагоприятных условиях (темнота, холод) расщепление крахмала происходит не до конца и тогда нектар содержит в своём составе декстрины. Опыты показали, что в темноте, когда ассимиляция прекращается, выделение нектара продолжается до полного исчезновения крахмала в тканях, расположенных около нектарников. При этом относительное количество фруктового сахара в нектаре уменьшается. Это подтверждает предположение о том, что фруктовый сахар, содержащийся в нектаре, поступает в него непосредственно после своего образования в клетках, а не как продукт расщепления крахмала. В нормальных же условиях, при хорошем освещении и нормальной ассимиляции, фруктового сахара в нектаре содержится больше, чем виноградного. А так как в нормальном цветочном мёде фруктового сахара всегда несколько больше, чем виноградного, то можно считать, что нектарники выделяют главным образом свежесформировавшиеся сахара.

Нектаропродуктивность растений обычно определяют в пересчёте на 1 га, площадь занятый данным растением, и в пересчёте на количество выделенного сахара в нектаре за все время цветения.

В большой степени нектаропродуктивность растений зависит от условий произрастания и погоды во время цветения.

Выделение нектара зависит от степени развитости растения, от общей поверхности его листьев. Для сельскохозяйственных медоносных культур в

этом отношении большое значение имеет агротехника посевов и насаждений. Высокая агротехника благоприятствует хорошему развитию растений, большому количеству развивающихся на нем цветков, повышает их нектаропродуктивность. Значительную прибавку нектара дает внесение удобрений.

Например, положительное влияние на нектаропродуктивность и урожайность гречихи оказывает внесение в почву суперфосфата и фосфорнокислых удобрений. Урожайность и нектаропродуктивность полевых и садовых культур повышают защитные лесные полосы где растения развиваются и цветут в более благоприятных условиях, чем на открытых местах. Широкорядные посевы гречихи дают более высокие урожаи (и больше нектара), чем сплошные посевы. Доказано, что все приемы агротехники, способствующие повышению урожайности сельскохозяйственных культур, одновременно повышают и их нектаропродуктивность.

Различные сорта культурных растений могут отличаться нектарностью цветков. Разные сорта гречихи на 1 га дают в нектаре от 50 до 137 кг сахара; при испытании более нектароносные сорта оказались и более урожайными. Ясно, что пчеловод заинтересован, чтобы хозяйства высевали гречиху наиболее нектаропродуктивных сортов.

Решающее влияние на выделение нектара оказывает состояние погоды во время цветения растений. Наиболее благоприятная температура воздуха для выделения нектара 20—30°C; как с повышением, так и с понижением температуры выделение нектара снижается» а при температуре 10—12°C прекращается совсем. Наиболее благоприятная относительная влажность воздуха— 60—80%. Важна также влажность почвы; растения в сухой почве нектара не выделяют. Оптимальная влажность почвы находится в пределах 50—60%.

Особо благоприятные условия для нектаровыделения создаются в теплые ночи.

В цветках многих видов растений за ночь накапливается нектар, который пчелы собирают рано утром. В прохладные ночи нектар не выделяется и появляется только среди дня при потеплении. Концентрация сахара в нектаре колеблется от 5 до 70%. Наиболее интенсивно пчелы собирают нектар при концентрации сахара около 50%. При концентрации 10% и ниже пчелы нектар не берут. В течение дня концентрация сахара в сухую погоду повышается, в сырую и дождливую — снижается. В открытых цветках при жаркой погоде нектар может сгуститься настолько, что становится недоступным для пчел. Некоторые растения имеют в цветках приспособления, защищающие нектар от высыхания. Дождь в открытых цветках смывает нектар, что ведет к прекращению лёта пчел на такие растения. В цветках, обращенных книзу или имеющих хорошо защищенные нектарники, во время теплой дождливой погоды нектаровыделение усиливается, что повышает лёт пчел при улучшении погоды.

Внецветковые нектарники также имеют определенное значение в жизни растений.

Это приспособление выработалось у некоторых из последних для привлечения муравьев, которые оказывают растениям пользу, уничтожая мелких насекомых-вредителей.

Нектар — это водный раствор сахара, содержащий примесь других органических и минеральных веществ. В частности, в нектаре содержатся эфирные масла, которые придают цветкам аромат.

Сахаристость нектара крайне непостоянна и может колебаться в очень широких пределах. Чаще всего сахара и воды в нектаре содержится приблизительно поровну.

Густота нектара не остается постоянной даже в течение суток: под влиянием температуры, влажности воздуха и некоторых других факторов нектар в цветках то густеет, то разжижается.

От густоты нектара во многом зависит производительность работы пчел. Чем жиже нектар, тем больше энергии затрачивают пчелы на переноску в улей лишней воды, а затем на ее удаление из улья путем испарения. Слишком же густой нектар замедляет работу пчел, так как его трудно набирать в зобик. Установлено, что производительнее всего пчелы собирают нектар, который содержит примерно 50 % сахара.

Влияние внешних условий (географических почвенных, метеорологических) на выделение нектара растениями; на суточный характер и сезонную динамику выделения нектара у различных растений.

Различные условия внешней среды - температура, влажность, солнечный свет, характер почвы, агротехника и др. - влияют на жизнедеятельность растений, а в зависимости от этого повышается или понижается их нектаровыделение.

Температура воздуха. Для выделения нектара необходима теплая погода. Минимальная температура, при которой начинает выделяться нектар, для большинства растений 10 °С. С повышением температуры воздуха процесс усиливается; наиболее интенсивно выделяется нектар при температуре 16 - 25°С. Наивысшая температура, при которой еще возможно нектаровыделение, и то только у южных, теплолюбивых растений около 38°С. При высоких температурах этот процесс протекает при достаточной влажности воздуха.

Ночные похолодания чрезвычайно неблагоприятно отражаются на выделении нектара. В средней полосе страны даже при хорошей дневной погоде взяток почти отсутствует, если ночи стоят холодные. Исключение составляют горные районы, где ночи холодные всегда. В этих условиях растения приспособились к ночным холодам, и нектаропродуктивность их не снижается.

Влажность воздуха. У большинства растений наибольшее выделение нектара наблюдается при влажности воздуха 60-80%, но не все растения одинаково влаголюбивы. Например, гречиха и липа выделяют наибольшее количество нектара при высокой влажности и не переносят засуху, а василек луговой, донник, пустырник могут выделять нектар и в сухую погоду. Хотя с повышением влажности воздуха нектаровыделение увеличивается, однако сахаристость нектара снижается, он становится более жидким. И наоборот, с понижением влажности воздуха количество выделяемого растениями нектара уменьшается, сахаристость его возрастает.

Солнечный свет. Растениям солнечный свет необходим для усвоения углерода воздуха и образования крахмала, который превращается в сахар, поэтому солнечный свет способствует выделению нектара. Медоносные травы и кустарники в тенистом лесу выделяют нектара гораздо меньше, чем на освещенных солнцем вырубках и полянах. Но увеличение солнечного освещения благоприятствует нектаровыделению только при достаточной влажности воздуха.

Затяжные дожди. Затяжные дожди отрицательно влияют на выделение нектара, так как недостаток солнечного света замедляет усвоение углерода и образование крахмала листьями растений, а повышенная влажность воздуха приводит к разжижению нектара. При длительной дождливой погоде сильный рост зеленых частей растения задерживает развитие цветков. Кроме того, дождь вымывает нектар из цветков (особенно у растений с открытыми цветками, как липа, кипрей, малина и др.).

Ветер. При сильном ветре нектарники сжимаются, и нектаровыделение уменьшается; в первую очередь это наблюдается у растений с открытыми цветками. Особенно неблагоприятны северные и северо-восточные ветры, а также южные и юго-восточные знойные суховеи.

Общие условия погоды. Наиболее благоприятна для медосбора теплая, безветренная, солнечная погода, перемежающаяся непродолжительными дождями (особенно когда они выпадают в ночное время).

Почвенные условия. Все медоносные виды культур лучше выделяют нектар при произрастании их на плодородных почвах, богатых питательными веществами, имеющих хорошую структуру, аэрацию и достаточное увлажнение. Но у отдельных растений есть свои специфические требования к почве. Например, гречиха нуждается в легких почвах: она хорошо растет и выделяет нектар не только на черноземных, но и на песчаных почвах; белый клевер, наоборот, лучше выделяет нектар при произрастании на глинистых почвах, чем на супесях; донник, эспарцет и люцерна требуют почв, богатых известью. Вереск хорошо растет и обильно выделяет нектар на бедных, сухих песчаных почвах и совершенно не выносит глинистых почв; черника, брусника, багульник требуют кислых почв; сильный медонос кермек растет и выделяет нектар только на солонцах, где другие виды расти не могут. Всякое медоносное растение хорошо выделяет нектар только в том случае, когда оно произрастает на почве, соответствующей его жизненным потребностям.

Агротехника. Чем выше уровень агротехники, тем лучше условия соответствуют жизненным потребностям растений и тем обильнее выделяется нектар. Все культурные медоносы выделяют больше нектара, когда они растут на глубоко вспаханной, хорошо удобренной почве, посеяны широкорядным способом и когда участок регулярно подвергается культивации и прополке.

Возраст цветка. Больше всего выделяют нектара вполне развившиеся, готовые к опылению цветки. Если опыление цветка почему-либо задерживается, то цветет он дольше обычного и усиленно выделяет нектар.

Период цветения. В первую половину цветения медоноса растения выделяют гораздо больше нектара, чем во вторую, потому что к более поздним цветкам уменьшается приток питательных веществ (они расходуются на развитие плодов и семян, завязавшихся в более ранних цветках). Например,

в первую половину цветения гречихи ее цветки выделяют свыше 70% общего количества нектара.

Реабсорбция нектара. После того как нектароносная ткань достигнет своего наибольшего развития, остатки нектара, не взятого насекомыми, всасываются обратно в растение. Проследить всасывание нектара удобнее всего в цветках, имеющих шпорцы, например, у ночной фиалки (*Platanthera bifolia* Rchb):

Ночная фиалка	Количество нектара в шпорце (в мм ³)
Цветок до оплодотворения	22
более старый.....	18
ещё более старый	9
ещё более старый.....	5
самый старый.....	0

Одновременно с реабсорбцией нектара исчезают сахара в нектароносных тканях и усиливается отложение запасных питательных веществ в развивающихся плодах.

Зависимость качества мёда от состава нектара. Качество мёда, его вкус, запах, цвет и химический состав находятся в прямой зависимости от того, с каких растений собран нектар пчёлами. Например, мёд с гречихи всегда тёмного цвета и обладает своеобразным вкусом и запахом, по которому безошибочно можно определить его происхождение.

Изменения нектара после сбора его пчёлами. Принесённый в улей нектар не сразу попадает в ячейки. Возвратившись в улей, пчела-сборщица передаёт принесённый ею нектар, содержащий много воды, одной или нескольким пчёлам-приёмщицам, которые подвергают его переработке. Созревание мёда не ограничивается простым испарением воды. В процессе

превращения нектара в мёд он претерпевает значительные химические изменения.

Под влиянием фермента инвертазы, выделяемого слюнными железами пчелы, тростниковый сахар распадается на фруктовый и виноградный сахара. Кроме инвертазы, пчёлы вносят в нектар и другие ферменты, в частности, диастазу, которая обладает способностью превращать крахмал и декстрины в виноградный сахар. При переработке нектара пчёлами он обогащается белковыми и другими веществами.

Значительная часть сахаристых веществ, принесённого нектара (более 20%) тратится во время его переработки на поддержание жизнедеятельности пчёл.

В нектаре содержатся *фруктоза, глюкоза и сахароза*, вода (до 60%), небольшое количество белков, витаминов, аминокислот, неорганических и органических веществ. Состав и концентрация компонентов нектара различаются у растений разных видов. При добавлении пчелами к нектару ферментов слюнных желез и частично пади вырабатывается углеводный продукт — мед.

В процессе переработки нектара в мед большое значение имеет испарение воды, в результате которого он становится вязким (воды не более 20%). Осуществляется это следующим образом. Как правило, пчелы приносят лишь то количество нектара, которое они в состоянии переработать.

В пчелиной семье принос нектара регулируют пчелы-приемщицы. Пчелы, возвращаясь с растительных массивов с ношей, передают большую его часть этим пчелам. Каждая из этих пчел размещает принесенный нектар в пустые ячейки, предварительно подвергнув его соответствующей обработке.

Как известно, у большинства растений пыльца и нектар образуются в одном цветке. Часть этой пыльцы попадает в нектар и забирается пчелой. Мед, содержащий большое количество пыльцевых зерен для зимовки пчел непригоден, так как пыльцевые зерна, накапливающиеся в прямой кишке

пчел, увеличивают каловые массы. Перегруз кишки вызывает понос, приводящий к гибели значительного количества пчелиных особей.

Таким образом, для благополучной зимовки имеет большое значение очистка нектара от излишнего содержания пыльцевых зерен. Происходит это во время нахождения нектара в медовом зобике, который соединен со средней кишкой клапаном, состоящим из головки и рукава. Головка клапана внутри полая, а отверстие ее прикрыто четырьмя лопастями. Эти лопасти при наполнении медового зобика нектаром захватывают и вылавливают зерна пыльцы, а затем по рукаву клапана пыльцевые зерна проходят в среднюю кишку. Процесс отделения пыльцы от жидкости продолжается непрерывно в течение всего периода нахождения нектара в медовом зобике. Пчела, перерабатывающая нектар, раздвигает свои верхние челюсти и отрыгивает его понемногу в момент, когда она выдвигает свой хоботок. Образовавшаяся капелька нектара оказывается как бы подвешенной к хоботку. Затем пчела выпрямляет хоботок и он принимает первоначальное положение. Нектар вновь попадает в глотку и медовый зобик. Этот цикл движений повторяется неоднократно. В результате этого нектар смешивается с ферментами, содержащимися в секрете гипофарингеальной железы, а также удаляются водянистые экскременты, которые образуются в большом количестве при питании полевых пчел жидким нектаром.

Подобная переработка нектара продолжается 20 мин, после чего нелетные пчелы складывают его в пустые ячейки, расположенные вблизи расплода. Ячейки пчелы заполняют не более чем на $1/3$, подвешивая капельки нектара в разных местах ячейки, с тем чтобы испарение воды из нектара протекало более интенсивно. Одновременно усиливается вентиляция гнезда.

По мере сгущения нектара пчелы начинают его переносить из одних ячеек в другие, более удаленные от расплода, главным образом в верхней части гнезда. Если условия вентиляции нормальные, то процесс испарения воды продолжается в течение 1—5 дней; если неблагоприятные - около 20

дней. Переработка нектара в мед завершается запечатыванием ячеек с медом восковыми крышечками. Это имеет большое значение для сохранности меда, так как в результате запечатывания ячеек мед не вбирает в себя влагу из воздуха и не разжижается.

В большинстве нектаров сахара содержатся в виде сахарозы (до 40-50%). Сахароза - сложный сахар, который усваивается только после разложения на глюкозу и фруктозу. Происходит это под воздействием фермента инвертазы, которая расщепляет сложный тростниковый сахар на простые сахара.

М. В. Жеребкиным (1965) было установлено, что у пчел из сильных семей стадия активного выделения инвертазы наступает в возрасте 18 дней, тогда как у пчел из слабых семей максимальная активность инвертазы наблюдается в возрасте 30-35 дней, причем по абсолютной величине она несколько меньше, чем у пчел из сильных семей. Активность инвертазы наибольшая при температуре 34-35° С. Уже во время добывания нектара из цветка начинается добавление инвертазы. В результате примешивания фермента, как только нектар попадает в медовый зобик, начинается инверсия сахаров, т. е. их разложение. Инверсия сахарозы продолжается и после запечатывания меда в ячейках восковыми крышечками. В результате этого процесса содержание сложных сахаров снижается до 1-3 %.

У каждого вида растений нектар отличается и по содержанию солей, ароматических веществ, декстринов и т. д. Все это отражается на вкусовых качествах меда. Из нектара в мед переходят органические кислоты, витамины, ряд минеральных веществ.

Еще одним способом, позволяющим предохранить в период длительного хранения мед от порчи, является создание в нем кислой реакции, что позволяет предотвратить развитие спор грибов, гнилостных и других бактерий.

Высокая активная кислотность (рН 3,9) создается в созревающем меде за счет деятельности пчел. В состав секрета гипофарингеальной железы входит фермент глюкогеназа, который превращает глюкозу в глюконовую кислоту. При этом выделяется перекись водорода, нейтрализуемая ферментом каталазой, входящим в состав секрета грудной железы. При увеличении активной кислотности среды активность фермента глюкогеназы уменьшается. При достижении определенной кислотности реакция образования глюконовой кислоты прекращается.

Для нормального развития пчелиной семьи необходимо иметь в гнезде достаточное количество углеводных кормов. Так, одна пчелиная семья в течение года расходует от 70 до 100 кг меда. Большая часть этого количества потребляется в весенне-летний период, когда идет интенсивное выкармливание расплода, отстраивание сотов, сбор нектара.

Результаты исследований, проведенных А. М. Рямовой показали, что увеличение запасов углеводного корма в гнезде пчелиной семьи весной способствует наращиванию количества пчел к главному медосбору без снижения показателей качества у них. Выводящиеся пчелы крупнее, больше весят, содержат в теле больше жировых веществ, имеют лучше развитые железы и жировое тело, дольше живут. Только затем в семьях с большими запасами корма возрастает количество выращиваемого расплода. Весной в гнездах пчелиных семей должно быть не менее 10-12 кг запечатанного в ячейках меда, тем более, что пчелы не расходуют лишнего меда. В условиях благоприятной весны и наличия раннего медосбора излишек остается в улье неизрасходованным.

Чтобы весной в пчелиной семье было достаточно кормов, необходимо осенью заготовить мед, который потребуется не только зимой, но и осенью, и весной, вплоть до появления медосбора. Как правило, в центральных и северных областях России можно ограничиться 25-30 кг меда, а в южных - несколько меньшим.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Нектар как продукт ассимиляции углеводов в зеленых растениях.
2. Какое влияние на нектаровыделение оказывают внешние условия (географические, почвенные, метеорологические)
3. Классификация нектарников по форме и строению.
4. Классификация нектарников по расположению.
5. В чем ценность нектара, как источника питания пчел. Каков его химический состав.

ТЕМА 1.2. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕКТАРНОСТИ И МЕДОПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ.

Определения нектарности цветков прямыми и косвенными методами и определения количества меда, которое может быть выделено гектаром посева.

При характеристике медоносной ценности растений в качестве важнейших критериев используют показатели:

- нектарности цветков;
- нектаропродуктивности растений.

Нектарность цветков - количество выделяемого ими нектара в весовых (мг) или объемных (мл) единицах за все дни функционирования цветков.

Нектаропродуктивность растений - количество выделенного ими нектара (кг на 1 га) при сплошном произрастании за весь период цветения.

Следовательно, показатель нектаропродуктивности - величина расчетная, которая определяется:

- нектарностью цветков;
- продолжительностью жизни растений;
- количеством цветков на единице площади.

Некоторые исследователи нектарность цветков и нектаропродуктивность растений выражают: количеством выделенного сахара в нектаре (на 1 или 100 цветков; на 1 га).

Существует ряд методов оценки нектарности цветков и нектаропродуктивности растений, которые подразделяются на прямые и косвенные.

Прямые (лабораторные) методы:

- смывания;
- микропипеток;
- микробумажек.

Прямые методы позволяют определить количество выделенного цветками нектара (сахара) в весовых или объемных единицах.

Косвенные (нелабораторные) методы:

- учет показаний контрольного улья;
- учет числа пчел на цветках в расчете на единицу площади цветущего массива.

При косвенных методах можно получить данные только об относительной интенсивности выделения нектара теми или иными растениями при различных условиях произрастания и погоды.

Для расчета нектаропродуктивности растений на площади в 1 га необходимо знать:

1. Количество нектара (сахара) в одном цветке.
2. Продолжительность цветения массива, а также отдельных цветков данного медоноса (в днях).
3. Среднее количество растений на 1 га.
4. Среднее число цветков на одном растении.

Таким образом:

1. Нектарность находится одним из прямых методов определения.
2. Продолжительность цветения массива растений определяется фенологическими наблюдениями за цветением растений:
начало цветения - цветет 10-20% всех растений массива;
конец цветения, когда остается 10-20% цветущих растений.
Продолжительность жизни цветка определяется от момента его распускания до увядания,
3. Количество растений определяют на площадях 0,25-1 м² в 10-15 местах, проходя по диагонали посева. Полученные данные усредняют и пересчитывают на 1 га,
4. Среднее число цветков на одном растении подсчитывают в конце цветения. Для этого берут пробные снопы из 25-30 растений отдельно с каждого участка (посева, варианта), где отбирали пробы нектара и у каждого растения подсчитывают количество оставшихся цветков, сохранившихся от засохших цветков цветоножек, завязавшихся плодов.

Эти данные суммируют и получают общее число цветков, которое образовало растение за весь период цветения.

Затем находят число цветков в среднем на одном растении для каждого снопа. Путем умножения количества цветков на одном растении (стебле) на число растений (стеблей) на одном гектаре получают число цветков на одном гектаре.

Для работы необходимы материалы и оборудование: колбы конические на 100-200 см³, мензурки на 100 см³, пипетки Мора, воронки, фильтры, фильтровальная бумага, флаконы на 50-100 см³, микропипетки разных вариантов с резиновой трубкой, весы аналитические и торзионные на 500 мг, бюксы с микробумажками, рефрактометры: РЛ; УРЛ; РДУ; сушильный шкаф, пинцеты, вода дистиллированная, спирт для консервирования проб, пробки.

Методы определения нектариости. Для оценки нектарности растений должны быть определены: 1) количество нектара, выделенного одним цветком за время его жизни; 2) общее количество цветков на 1 га; 3) продолжительность цветения одного цветка. Зная эти величины, нетрудно подсчитать количество нектара, а затем и сахара, которое выделяется растением:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Нектаро про-} & & \text{Количество} & & \text{Число цвет-} & & \text{Число дней} \\ \text{дуктивность} & = & \text{нектара в} & \times & \text{ков на} & \times & \text{цветения} \\ \text{1 га} & & \text{одном цветке} & & \text{1 га} & & \text{цветка} \end{array}$$

Условно принимается, что количество нектара, найденное в цветке, составляет суточную его продуктивность.

Количество нектара в цветках может быть определено следующими способами.

Метод капилляров.

Тонкие стеклянные трубочки- капилляры с просветом приблизительно в 0,2 мм и длиной в 5- 6 см изготавливаются путём быстрого вытягивания нагретой до размягчения стеклянной трубки. Капилляры помещают в пробирку и взвешивают. Затем прикладывают капилляр последовательно к нектарникам нескольких цветков; при этом нектар входит в капилляр. Сложив капилляры с нектаром в пробирку, взвешивают их вторично. По разнице определяется количество нектара. Для определения сахара капилляры бросают в воду, раздавливают и анализируют раствор на содержание сахара.

Метод микропипеток близок к предыдущему. Микропипетка изготавливается из стеклянной трубки диаметром в 6 мм, длиной в 40 мм,

которая переходит в шарик диаметром в 20 мм. От шарика трубка продолжается ещё на 60 мм при внутреннем диаметре в 3 мм. Последние 10 мм этой трубки образуют конус, выходное отверстие которого имеет диаметр 0,25 мм. Градуировка пипетки производится по измерениям объёма отдельных делений, нанесённых на пипетку. Градуированный конус, которым заканчивается пипетка, имеет то преимущество, что ошибки при измерении очень маленьких объёмов получаются относительно меньше. Длина столбика жидкости, помещающейся в пипетке, по направлению к вершине конуса становится больше для одного и того же объёма. Не следует оттягивать конец пипетки в длинный капилляр, так как конец пипетки легко закупоривается случайно попавшей пылью, что делает невозможным измерение объёма нектара. Для всасывания нектара в пипетку, к ней присоединяется каучуковый колпачок, сжимаемый микрометрическим винтом.

Микропипеткой можно определить только объём нектара. Для определения содержания сахара в нём можно воспользоваться обычным рефрактометром (описание см. в курсах химии).

Метод микробумажек.

Из фильтровальной бумаги нарезают полоски шириной в 1-2 мм и длиной в 2-2,5 см, помещают их в пробирку, высушивают при 100° до постоянного веса, закупоривают и помещают в эксикатор для взвешивания вместе с пробиркой. Таким способом определяют вес сухих бумажек. Затем открывают пробирку и оставляют её открытой на сутки. За это время бумажки впитывают влагу из воздуха и будут подготовлены для употребления. Перед этим их снова взвешивают вместе с пробиркой.

Микробумажки берут из пробирки пинцетом и прикладывают каждую к нектароносной ткани 5-10 цветков и снова взвешивают в той же пробирке, которую держат всё время закупоренной. Количество нектара определяется по разнице второго и третьего взвешиваний. Для определения количества сахара

высушивают микробумажки до постоянного веса и взвешивают в последний раз. Разница между первым и четвёртым взвешиваниями покажет количество сахара (вернее, сухого вещества).

Метод микробумажек может быть значительно упрощён, если имеется в виду определить только количество сахара. В этом случае извлекают нектар полосками бумаги (не взвешенными), помещают в пробирки и хранят в сухом помещении. Позднее, иногда через несколько дней или недель, бумажки погружают в воду (например 1 см³) и из получившегося раствора берут каплю для определения содержания сахара.

Метод центрифугирования основан на применении центробежной силы, что позволяет механизировать извлечение нектара и повысить число цветков в пробе. Для центрифугирования укрепляют цветки или соцветия в стеклянные воронки, помещаемые вместе с небольшими пробирками-приёмниками в центрифугу, обычно употребляемую при анализе молока на содержание жира. Под влиянием центробежной силы нектар выбрызгивается из цветков и собирается в пробирках, которые взвешиваются до и после центрифугирования. Для определения сахара нектар из пробирок вымывается водой, или содержание сахара определяется непосредственно в нектаре с помощью рефрактометра.

Определение количества нектара по скорости работы пчёл.

Метод основан на наблюдении, что скорость работы пчёл на цветках возрастает с уменьшением количества нектара в цветках:

Количество нектара (в куб. мм)	Посещается цветков за 1 минуту
7,70	от 10 до 18
2,90	от 18 до 26
0,92	от 26 до 34

Скорость работы (число цветков, посещаемых за 1 минуту) определяется наблюдениями, проводимыми в поле. Для определения количества нектара в одном цветке делят вес ноши одной пчелы (который определяется отдельно) на число цветков, посещённых пчелой за время одного вылета. Количество сахара, собранного пчёлами, при этом методе не определяется.

Метод смывания нектара водой применим к цветкам с открытыми нектарниками (липа, гречиха, кипрей и др.). Цветки срезают, оставляя цветоножки или стебли длиной 5-10 см, чтобы их можно было погружать в воду, держа за цветоножки и не погружая в воду мест среза. Вымывание ведут в чайном стакане, в который наливают 100 см³ воды. После погружения цветков в воду 10—15 раз отфильтровывают 50 см³ раствора и определяют сахар. Для сохранения раствора его консервируют добавлением нескольких капель толуола.

Метод взвешивания и химического анализа пчёл.

Пойманных на цветках пчёл помещают в пробирку и взвешивают. По разнице в весе пчёл с цветков и «голодных» пчёл (вес пчелы, прилетающей за взятком, может быть принят равным 88 мг) находят то количество нектара, которое пчёлы успели собрать до поимки. Удваивая полученное число, определяют полную нагрузку пчёл нектаром. Зная количество пчёл, работавших на дачной культуре, число дней цветения и число вылетов, определяют количество нектара, которое пчелы собрали с гектара данной культуры:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Количество} & & \text{Средний вес} & & \text{Число} & & \text{Число} & & \text{Число} \\ \text{нектара,} & & \text{пчёл} & & \text{пчёл,} & & \text{вылетов} & & \text{дней} \\ \text{собранный} & = 2 \times & \text{с цветков—88 мг} & \times & \text{работавших} & \times & \text{пчёл,} & \times & \text{цвете} \\ \text{с 1 га} & & & & \text{на 1 га} & & \text{в течение} & & \text{ния} \end{array}$$

Для определения количества сахара, собранного пчёлами, пойманных пчёл сохраняют в спирте-ректификате и затем подвергают анализу.

Количество сахара, собранного пчёлами с гектара, вычисляют следующим путём:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Количество} & & \text{Количество} & & \text{Число} & & \text{Число} & & \text{Число} \\ \text{сахара,} & = & \text{сахара в} & & \text{пчёл,} & & \text{вылетов} & & \text{дней} \\ \text{собранного} & = & \text{теле пчелы} & \text{—} & \text{работа-} & & \text{пчёл} & & \text{цвете} \\ \text{с 1 га} & & \text{—} & \text{0,61 мг} & \text{ющих} & & \text{в тече-} & & \text{ния} \\ & & & & \text{на 1 га} & & \text{ние дня} & & \end{array}$$

Вычисление запаса мёда на 1 га делают из расчёта, что 100 частей мёда содержат 80 частей сахара и 20 частей воды. Поэтому:

$$\begin{array}{l} \text{Запас мёда} \\ \text{на 1 га} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Количество сахара} \\ \text{в цветках на 1 га} \end{array} \times 1,25$$

Косвенные методы оценки нектарности цветков и медопродуктивности растений.

Методы учета показаний контрольного улья и пасечного лета пчел.

В период цветения отдельных медоносов ежедневно наблюдают за силой лета пчел, а вечером, после окончания их лета, взвешивают контрольные ульи. Данные записывают в журнал:

Таблица 1.

Дата	Показания контрольного улья, кг			Лет пчел в течение дня (хороший, слабый)	Отметки о погоде (температура, облачность, ветер,
	масса	прибыль	убыль		

Интенсивность пасечного лета пчел и связанные с ним ежедневные изменения показаний контрольных ульев позволяют косвенно характеризовать степень выделения нектара цветками в условиях полифлорного и в особенности монофлорного медосбора. Чем сильнее лет пчел и выше привесы

контрольных ульев, тем больше в природе выделяется нектара. Сравнивая между собой эти показания (наблюдения) за ряд смежных дней, можно установить, как влияют, например, конкретные изменения погодных условий на выделение нектара растениями.

Если цветки растения живут 2 дня (подсолнечник), то полученный при анализе проб нектара результат (мг нектара, сахара на 1 цветок) нужно умножить на 2.

Количество нектара или сахара на 1 га посева определяют умножением числа цветков на 1 га на количество нектара в одном цветке (с учетом продолжительности жизни цветка).

Пример.

При анализе проб нектара установили, что в одном цветке имеется 0,2 мг сахара; на одном растении за весь период цветения функционировало в среднем 250 цветков, каждый из которых жил 2 дня; на 1 га посева было 2,2 млн. растений.

Отсюда на гектаре насчитывалось $250 \times 2,2 = 550$ млн. цветков, которые выделили ($550 \text{ млн. цв.} \times 0,2 \text{ мг} \times 2 = 220 \text{ кг сахара}$).

Часто в учебниках и справочниках приводят данные не *нектаропродуктивности*, а *медопродуктивности* растений, последний показатель получают путем перерасчета.

Пример.

Количество сахара, выделенного 1 га посевов гречихи, составило 60 кг. Так как в меде содержится 80% сахаров, то медопродуктивность гречихи составит $60 \times 100 / 80 = 75 \text{ кг}$.

Таблица 2.

Полученные данные занести в таблицу:

Дата ра-бо-ты	Назва-ние расте-ний	Среднее число		Количе-ство цветков на 1 га посева	Продолжи-тельность функцио-нирования цветка, дней	Выделено сахара		Медо-продуктив-ность посева, кг/га
		расте-ний на 1га посева	цветков на 1 расте-нии			цветком за 1 день, мг	в расчете на 1 га за вегета-цию	

Определение нектаропродуктивности и медопродуктивности

1 га гречихи или подсолнечника, если известно, что:

а) цветок гречихи выделяет за день в нектаре 0,11 мг сахаров, всего на одном га находится 1,2 млн.растений, на одном растении за вегетацию распускается в среднем 600 цветков, продолжительность жизни цветка - 1 день.

б) цветок подсолнечника выделяет в день 0,14 мг сахаров, всего на 1 га находится 1,1 млн.растений, на одном растении за вегетацию распускается в среднем 550 цветков, продолжительность жизни цветка 2 дня.

Фенологическими наблюдениями устанавливают продолжительность цветения и нектаровыделения каждого цветка изучаемого вида, сорта растений.

Например: цветок гречихи живет и выделяет нектар 1 день, цветок подсолнечника, фацелии - 2 дня, цветок бобовых культур - 2-3 дня.

взвешиваниях - количество сахара на определенное число цветков, с которых взята проба.

Некоторые исследователи для определения сахара в нектаре не проводят взвешивание микробумажек. Последние с впитанным в них нектаром помещают в чистые флакончики, заливают 10-20 мл разведенного дистиллированной водой спирта (1:1), закрывают пробкой, заливают парафином.

На флакон наклеивают этикетку с необходимыми записями и посылают в химическую лабораторию на анализ.

Таблица 3.

Полученные данные заносятся в следующую таблицу:

Дата работы	Растение, сорт	Масса бюксы с бумажками, мг				Масса, мг		Число цветков в пробе	Выделено цветком, мг	
						Нектара	сахаров		нектара	сахаров
		абсолютно сухими	воздушно сухими	после взятия пробы						
				до высушивания	после высушивания					

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Какие методы существуют для определения нектарности цветков?
2. Как определить нектарность цветков методом смывания? В каких случаях его используют?
3. Как определить процент Сахаров методом микропипеток?
4. Как определить нектарность и количество Сахаров в цветках методом микробумажек?

5. Как определить количество цветков на 1 га посева?
6. Как определить количество Сахаров, выделяемых 1 га гречихи?
7. Как определить нектаропродуктивность 1 га гречихи?
8. Как определить медопродуктивность 1 га гречихи?

Мед

Пчелы приспособлены к узкоспециализированному питанию. Из нектара и пыльцы они получают все вещества, необходимые им для размножения, роста, развития и выполнения многочисленных работ.

Мед - это продукт переработки пчелами нектара растений. Он представляет собой очень сладкую, тягучую ароматическую жидкость со своеобразным вкусом и запахом, разнообразного цвета - от прозрачного, светлого или слегка желтоватого до ярко-желтого, коричневого, темно-коричневого и темного. Цвет меда в основном зависит от вида растений, нектар которого собран и переработан пчелами.

Совокупность процессов по переработке нектара в гнезде пчел называют созреванием меда. Зрелый мед - это мед, сложенный в ячейки и запечатанный восковыми (непроницаемыми) крышечками; восковая печатка меда - это показатель завершенности биохимических процессов, превращающих нектар в мед. Мед, откачанный на медогонке (а иногда и в сотах), кристаллизуется, т. е. теряет свой цвет и прозрачность, превращаясь в однородную кашицеобразную массу, или даже приобретает твердую структуру. Вкусовые и питательные свойства меда при этом полностью сохраняются. Но для пчел кристаллизация меда в ячейках опасна: закристаллизовавшийся мед пчелы не могут втянуть через хоботок и использовать для питания зимой и ранней весной.

Состав меда в значительной степени предопределяется содержанием нектара, который пчелы собрали и переработали в улье. Основную массу меда составляют растворенные в воде сахара - глюкоза (виноградный сахар) и

фруктоза (плодовый сахар). Растворимость в воде этих Сахаров составляет от 16 до 22% (в среднем 19%) массы меда. Если исключить воду, то сахара составляют около 95% всех сухих веществ. На долю остальных веществ, а их насчитывают в меду свыше 50, приходится около 5%.

Глюкоза и фруктоза - углеводы, относящиеся к группе моносахаридов. Это наиболее простые по химическому строению сахара, и они усваиваются организмом пчелы без предварительной переработки в пищеварительном тракте. Разлагаясь в организме с участием кислорода, за счет этих Сахаров создается тепло, а в конечном итоге образуются углекислый газ и вода, которые удаляются из организма системой органов дыхания (вода удаляется с воздухом в виде водяных паров).

Глюкоза составляет 31 - 38% Сахаров меда. Она быстрее кристаллизуется, чем остальные сахара. На фруктозу приходится 38 - 43% всех Сахаров меда. Фруктоза, в отличие от глюкозы, медленно кристаллизуется и более гигроскопична, чем другие сахара.

В состав меда входят в небольших количествах мальтоза, рафиноза и мелибозы. Кроме глюкозы и фруктозы в меду содержится до 2% сахарозы (тростниковый, свекловичный сахар). Этот сахар относится к группе дисахаридов; он под влиянием фермента инвертазы разлагается на равные части глюкозы и фруктозы. Сахароза в меду - это остатки не разложенного сахара нектара. Свежесобранный, еще не запечатанный в ячейках мед, т. е. не до конца переработанный нектар, может иметь до 6% сахарозы. Но в запечатанных ячейках процесс инверсии сахарозы продолжается, и поэтому в зрелом меду сахарозы практически не остается.

В состав меда входят еще сложные углеводы - декстрины - продукты неполного разложения крахмала. Общее количество их составляет чаще всего 1-4%, хотя в отдельных случаях их количество может достигать 12%. Декстрины растворимы в воде и препятствуют кристаллизации меда. Они обнаружены и в корме, который пчелы приготовили из скормленного им

чистого сахара, что указывает на способность пчел синтезировать декстрины под воздействием ферментов переднего отдела пищеварительного тракта.

Белковых веществ (содержащих азот) в меду немного, от 0,1 до 1,5% (в среднем 0,4 - 0,6%), но все они относятся к водорастворимым белкам и легко всасываются в кишечнике. Происхождение их двойное: часть попадает из нектара и относится к растительным белкам, другая часть попадает вместе с секретом желез передней части кишечника и относится к животным белкам. Кроме того, есть еще азотистые небелковые вещества и некоторые аминокислоты.

В меду содержатся кислоты (до 0,43%), довольно разнообразные по составу. Больше всего органических кислот, из них основная - глюконовая кислота. В меду обнаружены молочная, винная, щавелевая, яблочная, лимонная, уксусная, муравьиная, а также глютаминовая и аспарагиновая кислоты (последние считаются антикристаллизаторами Сахаров). Из неорганических кислот в меду содержатся фосфорная и соляная. Активная кислотность меда в среднем составляет 3,78 (с колебаниями от 3,26 до 4,36). Мед всегда имеет явно кислую реакцию, что имеет значение для ферментативных процессов, протекающих в меду. От величины активной кислотности, зависят вкус меда и его бактерицидные свойства.

Минеральные вещества меда очень разнообразны (обнаружено 37 элементов: много калия, натрия, кальция, магния, железа, фосфора), хотя составляют только 0,27% сухого вещества. Из основных микроэлементов в 1 г меда содержится: 9,7 мкг железа, 4,2 - марганца, 0,8 - меди, 0,15 мкг кобальта. Количество этих веществ сильно колеблется в зависимости от вида растений, с которых нектар собран. Интересно, что минеральный состав меда очень близок к минеральному составу крови человека.

Ароматические вещества. Аромат растений, с которых собран нектар, передается меду. В составе разных медов обнаружено до 120 веществ, влияющих на его аромат.

Красящие вещества придают меду тот или иной цвет: от золотисто-янтарного до коричневого или темного.

Витаминов в меду немного, но они находятся в сочетании с другими, важными для организма веществами, и это повышает их ценность. В 1 г меда содержится 30мкг аскорбиновой кислоты (С), 10 - токоферола (Е), 4 - пантотеновой кислоты (В3), 3,8 - биотина (Н), 3,1- ниацина, 3,0 мкг пиридоксина (В2) и др.

Мед богат ферментами. Наиболее активные из них - инвертаза, диастаза, каталаза. Роль инвертазы уже освещена в разделе о переработке нектара в мед. Диастаза разлагает крахмал. Активность ее определяют по диастазному числу, т. е. по количеству миллилитров 1%-ного раствора крахмала, разлагаемого за 1 ч диастазой, содержащейся в 1 г меда.

Величина диастазного числа зависит от многих факторов: видового состава растений, из нектара которого мед приготовлен, почвенных и климатических условий, погоды, интенсивности нектаровыделения, силы семей и др.

Диастазное число меда часто используют как показатель его натуральности. В Институте пчеловодства определили диастазные числа для 80 образцов монофлерного меда, полученного из разных областей страны.

Диастазное число сильно колеблется в разные годы у одинаковых сортов меда. Таким образом, диастазное число может лишь в некоторой степени характеризовать сортность меда. Для точного определения натуральности и доброкачественности меда необходимо проводить дополнительные исследования, определять содержание оксиметилфурфуrolа, сахарозы, восстанавливающих Сахаров, оптическую активность, аромат, вкус и др.

Меньшей диастазной активностью отличается мед, собранный пчелами с весенних медоносов, большей - с летних.

Особенно большой активностью диастазы отличается гречишный мед. После годового хранения активность диастазы немного снижается. Каталаза -

фермент, разлагающий перекись водорода и играющий большую роль в процессе переработки меда.

В небольших количествах в меде содержатся: протеаза, липаза, гликогеназа, кислая фосфатаза, пероксидаза, редуктаза, аскорбинатоксидаза, фосфолипаза, инулаза, белки, жиры, а также различные промежуточные вещества, образуемые в клетках тела. Этот набор ферментов создает условия, при которых все вещества меда могут быть разложены и использованы в клетках тела с помощью ферментов, находящихся тут же в меде. Все составные части меда, следовательно, могут быть полностью усвоены зимующей пчелой без какого-либо участия пищеварительных ферментов. Такая высокая степень подготовки меда к усвоению и использованию клетками организма обеспечивает жизнь пчел зимой, когда при пониженной температуре пчела не замерзает, но активность ее органов резко снижается. Эта же особенность меда - одно из ценнейших его свойств как диетического и лечебного продукта для человека.

Нектар обладает фитонцидным и бактериостатическим действием. Фитонциды нектара служат одним из факторов естественного иммунитета, предохраняющего репродуктивные органы цветка от инфекции. Они же придают меду антибиотические свойства. Корм, который пчелы изготавливают из сахара при подкормке, всех этих веществ не содержит, и поэтому сахарный мед хотя и напоминает внешне натуральный пчелиный, но он очень далек по химическому составу и по содержанию биологически активных веществ от меда натурального.

При нагревании меда свыше 45°C часть фруктозы образует оксиметилфурфурол - вещество, вредное для пчел (но безопасное для человека). Поэтому при необходимости следует распустить закристаллизовавшийся мед. Для этого надо разогреть его только в водяной бане и следить, чтобы температура воды не превысила 50°C .

В оценке качества меда важное значение имеет содержание в нем воды. Зрелый мед содержит от 18 до 20% воды. Если в меде содержится больше воды, то это означает, что переработка пчелами нектара в мед не закончена, его откачали на медогонке из сотов с ячейками еще не запечатанными, т. е. не выдержанными в гнезде пчел до конца переработки.

Незрелый мед характеризуется также повышенным содержанием сахарозы, пониженным содержанием глюкозы и фруктозы, меньшим содержанием витаминов, ферментов, органических кислот, ароматических веществ и пр. Он легко портится из-за самопроизвольного брожения, противомикробные свойства его выражены слабее.

Ядовитый мед. В ряде случаев пчелы собирают нектар и пыльцу во время цветения багульника болотного, бирючины обыкновенной, чемерицы и др. Нектар и пыльца этих растений для пчел безвредны, но обладают ядовитыми свойствами для человека. После потребления двух-трех ложек такого меда появляется холодный пот, озноб, рвота, нарушение зрения и даже потеря сознания. Обычно на следующий день наступает улучшение. Смертельных случаев не наблюдалось. Пчеловоды Грузии считают, что такой мед теряет ядовитость после полугодового хранения. Мед, освобожденный от зерен пыльцы рододендрона, ядовитые свойства утрачивает.

Пыльцевые зерна в меду

Кроме жидкой фазы в меду всегда находятся микроскопические твердые частички - зерна пыльцы, которые, несмотря на очистку в медовом зобике, попадают в мед вместе с нектаром.

Так как каждый вид растений имеет свои размеры, форму и цвет пыльцевых зерен, то по пыльце, содержащейся в меду, можно определить, с каких растений собран нектар. Пыльцевой анализ меда - основной объективный способ, позволяющий с достаточной достоверностью судить о ботаническом происхождении меда.

В мед попадает также пыльца, стряхивающаяся в улье с поверхности тела молодых пчел, которые еще не вылетают за сбором нектара. В опыте скормили пчелам сахарный сироп, который, естественно, не имел пыльцевых зерен. Однако в запечатанных ячейках сахарного корма было обнаружено 900 пыльцевых зерен в 1 г меда. Поэтому в медах, полученных из нектара только одного растения, всегда содержится небольшая примесь пыльцы и других растений, но пыльца основного растения всегда явно преобладает.

В пробе меда, полученного из нектара гречихи, содержится от 50 до 500 пыльцевых зерен в 1 г. Большая часть медов содержит в 1 г около 3000 пыльцевых зерен.

Но есть меды, содержащие очень много пыльцевых зерен: так, в 1 г верескового меда насчитывается в среднем 8500 зерен; изредка встречаются меды (по-видимому, плохо очищенные в медовом зобике), содержащие до 28 000 зерен в 1 г.

Наличие большого количества пыльцевых зерен в меду неблагоприятно сказывается на зимовке пчел. Пыльцевые зерна не только служат балластом, загружающим их кишечник, но и ускоряют кристаллизацию меда; например, мед, полученный из нектара крестоцветных растений, по этой причине вовсе непригоден для зимовки пчел. Наоборот, на меду с малым числом зерен (липа, белая акация, гречиха) особенно успешно проходит зимовка пчел.

Для определения ботанического происхождения меда отвешивают 10 г меда, приливают 20 мл дистиллированной воды, размешивают. Раствор центрифугируют, из осадка берут каплю на предметное стекло и распределяют ее равномерным слоем на плоскости $1,5 \text{ см}^2$, закрыв предметным стеклом, подсчитывают под микроскопом количество зерен и определяют принадлежность их к виду растений. По преобладающей пыльце судят о ботаническом происхождении меда. Если нет явно преобладающей пыльцы, то это показатель смешанного происхождения меда.

Сорта цветочного меда

В ульях чаще всего пчелы смешивают нектар разных растений при его переработке и складывании в соты. Получить мед из нектара одного какого-либо растения (монофлерный мед) можно лишь в том случае, если ульи с пчелами

(40-60 семей) поместить вблизи поля с большим количеством (не менее 80-100 га) цветущего одновременно растения, способного своим нектаром привлечь всех (или большую часть) пчел. Если предварительно из ульев изъять весь собранный ранее мед, то можно получить определенный сорт меда с характерными для него признаками. Сорта меда имеют значение и для пчел, особенно при снабжении их кормовыми запасами на зиму.

В пчеловодстве наиболее часто встречаются и имеют наибольшее значение следующие сорта меда.

Липовый мед в жидком состоянии бесцветный или слегка желтоватый, прозрачный. После кристаллизации превращается в желтоватую или светло-янтарную массу плотной, салообразной (мелкозернистой) консистенции. Встречается и крупнозернистой кристаллизации (в зависимости от вида липы и условий хранения). Вкус довольно острый, очень сладкий. Мед обладает нежным ароматом цветков липы.

Кипрейный мед в жидком виде водянисто-прозрачный, с зеленоватым оттенком, в закристаллизованном состоянии - почти белый. Кристаллизуется быстро в мелкозернистую, салообразную массу. Аромат очень нежный, но слабо выраженный; вкус приятный.

Клеверный мед имеет два вида: красноклеверный - красновато-желтого цвета, сравнительно медленно кристаллизуется; с белого клевера - светлый, ароматный, иногда немного более тягучий, приятный на вид, обладает тонким вкусом, кристаллизуется в мелкозернистую белую массу.

Малиновый мед получают в районах вырубке лесов, на горях, в лесных оврагах. Относится к светлым медам высшего качества. В жидком виде почти

бесцветный, в закристаллизованном - с кремовым оттенком. Обладает тонким ароматом цветков малины и нежным вкусом ягод малины.

Мед с донника (желтого или белого) имеет цвет от светлого до светло-янтарного. Кристаллизуется медленно, имеет нежный аромат, напоминающий ваниль.

Переваримость меда пчелами

При больших концентрациях сахарного сиропа переваримость сахара очень велика: он дает непереваримых остатков от 0,50 до 0,64%. При низких концентрациях сахара пчелы не могут удовлетворить полностью свою потребность в корме и расходуют часть запасов питательных веществ своего тела. За счет продуктов распада этих веществ и увеличивается у пчел содержимое задних кишок и количество непереваримых остатков.

При принятых концентрациях сахара в подкормках пчел (100 - 150 г сахара в 100 см³ воды) непереваримые остатки составляют 0,64%.

Опыты показали, что с понижением температуры количество непереваримых остатков немного снижается. Наиболее устойчивые показатели получены при содержании пчел при температуре 32-33°C.

При питании пчел цветочным медом образовалось в 3 раза больше кала, чем при питании чистым сахаром. Мед, содержащий примесь пади, дал значительно больше непереваримых остатков. Однако это увеличение небольшое, и им нельзя объяснить появление поноса у пчел на зимовке.

Повышенное количество непереваримых остатков у пчел, питавшихся медом (по сравнению с сахаром), объясняется тем, что в меду имеются кроме сахаров еще другие вещества (декстрины, примесь пыльцы и др.), не полностью усваиваемые пчелами.

Падь и медвяная роса.

Кроме нектара пчелы иногда собирают с растений падь — сладкую, липкую жидкость, появляющуюся на листьях деревьев и кустарников.

Падь - это испражнения растительных тлей, питающихся клеточным соком растений. В отдельные годы тли размножаются в громадных количествах. Они поселяются на нижней стороне листьев, прокалывают хоботками кожицу листовой пластинки и высасывают клеточный сок. Кишечники тлей не усваивают всего сахара, содержащегося в клеточном соке растений, поэтому их испражнения содержат значительное количество сахара, имеют сладкий вкус и привлекают пчел.

Падь можно обнаружить на древесных и кустарниковых породах, изредка на травах. Жаркая погода без дождей способствует массовому размножению тлей, а следовательно, и появлению пади. Пчелы собирают падь преимущественно в первую половину дня, пока она не загустеет.

На листьях растений иногда появляется медвяная роса. Это сладкие выделения, не связанные с деятельностью насекомых. Медвяную росу иногда называют падью растительного происхождения. Появление медвяной росы вызывается резкими колебаниями температуры воздуха, когда жаркие дни сменяются холодными ночами.

Кроме мёда и цветочной пыльцы, пчелы нередко собирают сладкую жидкость с листьев растений. В зависимости от происхождения эти сладкие выделения называются падью или медвяной росой.

Происхождение пади и медвяной росы. Па д ь ю называются сладкие выделения, появление которых связано с жизнедеятельностью тлей, червецов и других насекомых, питающихся соками растений. Извергаемые ими мельчайшие капли сахаристой жидкости падают вниз; отсюда они и получили наименование пади.

О пади известно с незапамятных времён. По описанию Плиния, появление её всегда связано с жаркой погодой, причём листья деревьев покрываются падью в таком изобилии, что она падает на землю.

Медвяной росой называют продукт чисто растительного происхождения, т. е. сладкие выделения, появляющиеся при известных условиях на листьях растений, без какого-либо участия животных. Предполагают, что по своему составу медвяная роса должна более приближаться к нектару, чем к пади.

Возможность выделения листьями сладкой жидкости без участия тлей и червецов, т. е. «медвяной росы», оспаривается ещё и теперь, но эти сомнения лишены основания. На опыте с веткой дуба, изолированной при помощи сетки, была доказана возможность выделения сладкой жидкости листьями дуба без всякого участия насекомых.

Обмыв верхнюю сторону листа и высушив её фильтровальной бумагой, наблюдалось в микроскоп, как из листьев, не имеющих нектарников, выступают маленькие капли сахаристой жидкости. Выделение медвяной росы уменьшалось в середине дня, т. е. подчиняется той же закономерности, как и выделение нектара цветками.

Кроме того, изменяя искусственно температуру, освещение и влажность, наблюдали (хотя и кратковременно) появление медвяной росы на таких листьях, которые в этот день не выделяли её. Дарвин описывает несколько случаев, когда сладкая жидкость выделялась листьями, причём возможность участия тлей была исключена. Выделение медвяной росы представляет, однако, сравнительно не частое явление. В большинстве случаев сладкие выделения на листьях оказываются связанными с деятельностью насекомых и носят название пади. Как правило, обследование растений, на которых замечены сладкие выделения, обнаруживает на вышележащих листьях и стеблях тлей или других насекомых. В некоторых случаях отсутствие тлей при наличии пади объясняется тем, что, покинув растение, насекомые оставили, однако, на нём выделенные до этого сладкие экскременты.

Количество пади на растениях. Количество пади, появляющейся на листьях, нередко во много раз превосходит количество нектара, выделяемого

цветками. Однажды наблюдалось, что пчёлы за день заполняли падью, собираемой с листьев липы, по 10 полура-мок в каждом улье. Пчёлы с такой жадностью собирали падь, что после проливных дождей, которыми она была смыта с листьев липы, пчёлы обыскивали сточные желоба и мостовые. В других случаях выделение пади оказывалось настолько обильным, что падающие капли производили в лесу шум, похожий на дождь.

Буссенго нашёл на 1 м³ поверхности листьев липы 22,34 г пади. Было вычислено, что на 24 000 листьев большой липы находилось в момент учёта 25 кг пади, но за всё время её должно было выделиться в несколько раз больше.

Растения, на которых часто наблюдается падь. Появление пади наблюдается у очень многих растений. Чаще всего встречаются сообщения о выделении пади липой, пихтой, елью, дубом, ивой, клёном, яблоней, орешником, лиственницей, осинкой, вязом, сосной и жёлтой акацией.

Сравнительно реже падь наблюдается на груше, сливе, черёмухе, розе, вишне, берёзе, грецком орехе и белой акации.

Имеются также единичные указания на айву, абрикос, бересклет, бук, боярышник, барбарис, граб, каштан, крушину, малину, миндаль, ольху, платан, персик, рябину, сахарный тростник, смородину, сирень, тую, тополь, и ясень.

Появление пади наблюдается не только на деревьях и кустарниках, но изредка и на травянистых растениях.

Так, например, падь наблюдалась на красном клевере, крапиве, таволге, чертополохе, ежевике, ржи, чечевице, скорцонере, капусте и на других растениях семейства крестоцветных.

Тли и их биология. Тли представляют собой мелких насекомых, размеры которых для отдельных видов колеблются от 0,3 до 6 мм. Насчитывается свыше 600 видов тлей, живущих на различных растениях и питающихся их соками. Некоторые виды тлей, питаясь клеточным соком растений, извергают

сладкие экскременты, привлекающие пчёл, муравьёв и других насекомых. Весной из оплодотворённых яиц, которые сохраняются в течение зимы на стволах, в трещинах коры, на хвое и т. д., рождаются самки. Часть их, особенно в первых поколениях, бескрылые, а часть крылатые.

Эти так называемые *тли - основательницы* колоний кладут яйца, а некоторые являются живородящими. В последнем случае они рожают маленьких живых тлей, числом до 30 в одном выводке. Это тоже самки, которые, в свою очередь, рожают через несколько дней следующее поколение и т. д. Размножение идёт девственным путём. Самцы появляются лишь к осени. В это время большей частью самцы и самки являются крылатыми. После спаривания, самки откладывают зимние яйца, которые сохраняются до весны. За лето успевают появиться до 16 поколений тлей; потомство одной тли может достигнуть за лето огромной численности, во много миллиардов особей. На растениях иногда появляется такое колоссальное количество тлей, что они наносят большой вред культурным растениям (филлоксера, повреждающая виноградники; злаковая тля, вредящая хлебным злакам; капустная тля, яблоневая тля, гороховая тля и др.).

Большая часть тлей проводит всю жизнь на одном виде растений, но имеется много таких тлей, которые переходят с одного вида растения на другие. Так, например, имеются тли, которые с весны живут на вязе, на нём развиваются 2-3 поколения девственниц; последнее поколение родится крылатым и затем переселяется на корни злаков.

Из тлей, живущих на липе, нужно указать на липовую тлю - каллиптеру, имеющую очень широкое распространение и выделяющую значительные количества пади. Взрослые кал- липтеры являются крылатыми и сидят обычно на нижней поверхности листьев.

На дубе живёт несколько видов тлей каллиптор. На нижней поверхности листьев живут светложёлтые или желто-зеленоватые каллиптеры. На концах побегов дуба встречаются большие колонии желтокоричневых или

светлокоричневых каллиптер, которые заходят и на нижнюю сторону листьев. Многочисленные виды тлей из подсемейства каллиптер живут также на тополе, осине и иве.

На тополях и хвойных деревьях встречаются также очень крупные тли из подсемейства *лахнусов*.

Тли лахнусы являются большей частью крупными насекомыми, очень проворными, живущими колониями. На каждом виде хвойных живут свои лахнусы, иногда по несколько видов на одном растении.

По внешнему виду многие тли настолько походят на почки, чешуйки и другие части растения, что при самых внимательных осмотрах остаются незамеченными (рис. 13). Их удаётся заметить лишь после того, как до них дотронутся и потревожат.

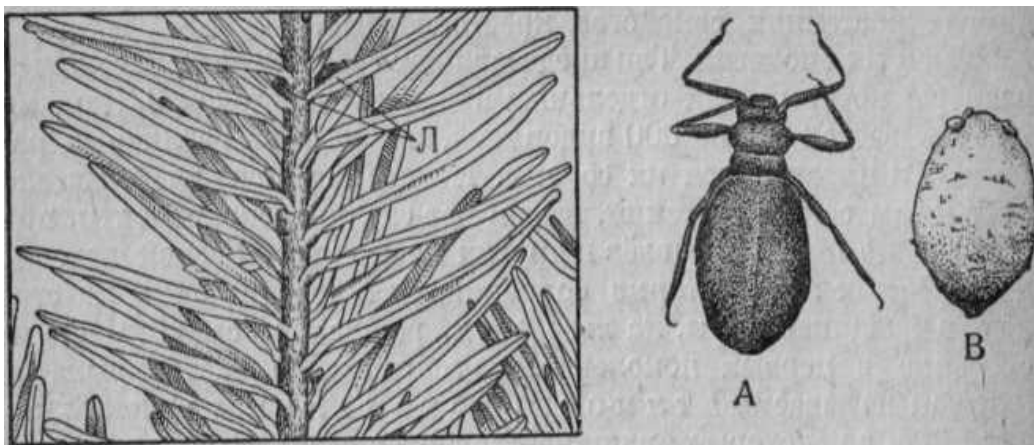


Рис. 13. Тли-лахнусы, живущие на пихте: л — лахнусы на ветке пихты; А — вид лахнуса сверху; В — вид с брюшной стороны.

Питаются тли соками растений, которые они высасывают, делая проколы хоботком. Хоботок имеет две пары колющих щетинок, которые у некоторых тлей в несколько раз длиннее их тела. При прокалывании хоботок проникает далеко в глубь ткани растения и доходит до ситовидных трубок.

Рисунок 14 показывает каналы после проколов, сделанных тлями. Часть проколов не достигает ситовидных трубок, содержимое которых главным

образом и привлекает тлей. После вытаскивания хоботка, истечения соков из растения не происходит, так как остающийся канал закрывается слюной, которая выделяется хоботком. В соке ситовидных трубок содержится в среднем около 17% сухого вещества, состоящего преимущественно из различных углеводов и небольшого количества белковых веществ. Повидимому, для покрытия потребности в белковых веществах тли поглощают значительное количество сока ситовидных трубок; избыток углеводов периодически ими извергается.

Попадая на листья, сладкие извержения тлей загрязняются и темнеют.

Постепенно слой пади пронизывается различными грибками, в результате чего листья лип, яблонь, груш и других растений покрываются так называемой чернью. При этом лист оказывается покрытым сверху толстым слоем сажистого налёта, состоящего из грибницы и громадного количества спор.

Червецы и их биология. Кроме тлей, на многих растениях живут червецы, которые, так же как и тли, питаются соками растений и выделяют сладкие экскременты.

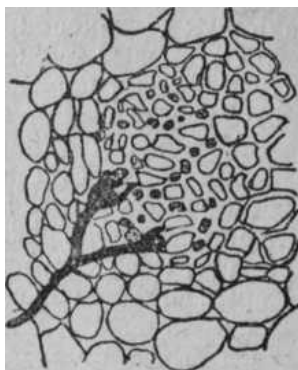
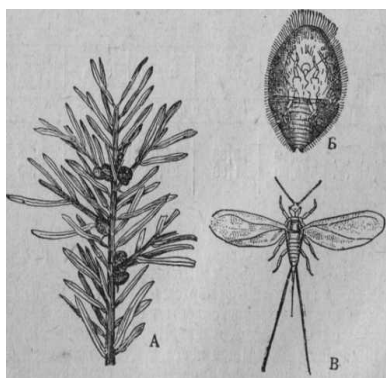


Рис. 14. Поперечный разрез через ткань растения с каналами от проколов, сделанных хоботком тли.

Червецы отличаются меньшей подвижностью, чем тли. Размножаются червецы преимущественно половым путём. Отложив оплодотворённые яйца, самка умирает над ними, прикрывая их своим телом. Из яиц выходят плоские,

овальной формы личинки, которые присасываются к растениям и окукливаются. После нескольких линек появляются взрослые насекомые.

На елях живёт червец л е к а н и у м (рис. 15). Поселяется он у основания прошлогодних побегов. Распространение червцов происходит успешно,



Р и с . 15. Червецы- леканиумы, живущие на ветке ели: А — ветка с червецами; В — молодая самка; В — самец.'

несмотря на их собственную неподвижность, при помощи ветра, который переносит микроскопических личинок с одного дерева на другое.

Червецами повреждаются липа, ива, тополь, ясень, вяз, хвойные растения, яблоня, груша, слива, персик и др.

Другие источники пади. Кроме тлей и червцов, выделяют падь жук долгоносик, различные гусеницы и пр. Довольно часто пчёлы собирают также сладкий сок, выделяемый цветками ржи и других злаков, поражённых спорыньей. Капли сладкой жидкости выступают из цветочных чешуек ржи в тот период, когда завязь цветков уже заполнилась грибницей спорыньи.

Химический состав пади. Главнейшими составными частями пади с разных растений являются тростниковый сахар, инвертный сахар, мелезитоза, декстрины, маннит, дульцит, белковые вещества и другие, мало изученные вещества. Количество веществ, природа которых пока не определена, достигает 5%.

Вопросы для самопроверки знаний

1. Химический состав меда.
2. Пыльцевые зерна в меду.
3. Сорты цветочного меда.
4. Переваримость меда пчелами.
5. Что такое падь? В каких условиях она выделяется в больших количествах?
6. Почему падевый мед непригоден в качестве зимнего корма для пчел?

ТЕМА 1.4. ЕСТЕСТВЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ БЕЛКОВОГО ПИТАНИЯ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ.

Значение пыльцы растений в жизнедеятельности самих растений, а также в жизнедеятельности пчелиных семей.

Цветочная пыльца - это мужские клетки растений, которые в огромном количестве находятся на их цветках, т.е. являются производной органов размножения растений. По внешнему виду представляют собой маленькие зернышки, покрытые оболочкой. У разных растений пыльца отличается по цвету, форме и величине. Часто цветочную пыльцу называют обножкой, поскольку пчелы её собирают в корзинки, которые расположены на самых задних «ножках» пчелы.

Пчелы собирают ее в соты ульев, в дальнейшем используя ее в качестве пропитания. Обработанная пчелиным нектаром цветочная пыльца, применение которой в последние годы становится все популярней, в

дальнейшем превращается в пергу. Ее активно используют пчеловоды, поскольку она богата различными микроэлементами и витаминами. Исследования последних лет показали, что этот прекрасный натуральный продукт содержит около 500 различных веществ.

Из пыльцы, собираемой с цветущих растений, пчелы получают белки, жиры, ферменты, гормоны, нуклеиновые кислоты, минеральные соли, витамины, т. е. все вещества, необходимые для выращивания расплода, выделения воска, переработки нектара и т. д.

В пчелиной семье пыльцу потребляют молодые пчелы, вырабатывающие личиночный корм, строящие соты, перерабатывающие вносимый в улей нектар.

При недостатке пыльцы или перги в гнездах семей у пчел-кормилиц снижается активность слюнных желез, выделяющих маточное молочко, что приводит к резкому уменьшению количества выращиваемого расплода. При дефиците пыльцы у пчел слабо развиваются и довольно быстро перестают функционировать слюнные железы, что приводит к значительному снижению их возможностей по переработке нектара в мед. Недостаток пыльцы снижает степень развития восковыделительных желез и жирового тела пчел, что, в свою очередь, влияет на количество выделяемого ими воска; кроме того, если пчелы выделяют воск и строят соты, расход меда возрастает в 2 раза и более.

При недостатке пыльцы пчелы меньше или вовсе не выращивают трутней и изгоняют их даже среди лета. Трутни, испытывающие белковое голодание в течение первых 6-7 дней жизни, не вырабатывают достаточного количества спермы, необходимого для полноценного осеменения матки. При белковом голодании из-за истощения организма достоверно снижается продолжительность жизни рабочих пчел.

Пыльца состоит из пыльцевых зерен, являющихся мужскими половыми клетками семенных растений и развивающихся в пыльниках тычинок. Когда

пыльник достигает зрелости, он раскрывается, и развившаяся в нем пыльца освобождается. Сформировавшееся пыльцевое зерно состоит из двух клеток – генеративной и вегетативной. Клетки окружены тонкой оболочкой – интиной, покрытой сверху более толстой оболочкой – экзиной. Экзина имеет поры, через которые выходит пыльцевая трубочка при прорастании пыльцы на рыльце пестика. По этой трубочке ядро генеративной клетки проникает до яйцеклетки завязи и сливается с ней. Происходит процесс оплодотворения цветка.

Различают два вида пыльцы – *анемофильную* (ветроопыляемую) и *энтомофильную* (насекомоопыляемую).

Анемофильная пыльца более мелкая, с гладкой поверхностью, сухая и легкая. Она производится в большом количестве цветками ветроопыляемых растений и легко переносится ветром на большие расстояния. По своему химическому составу анемофильная пыльца беднее энтомофильной, и поэтому часто непригодна для корма пчел. Тем не менее, пчелы собирают пыльцу с некоторых видов ветроопыляемых растений (орешника, кукурузы, каштана) и используют ее в качестве белкового корма.

Энтомофильная пыльца крупнее, тяжелее, с разными отростками. Она лучше усваивается пчелами. На поверхности экзины у пыльцы насекомоопыляемых растений под микроскопом можно увидеть утолщения, узоры, гребешки, шипики. Эти выросты способствуют прилипанию пыльцевых зерен к волоскам, покрывающим тело насекомых – переносчиков пыльцы.

По характерному строению пыльцевых зерен можно довольно точно определить, какие растения пчелы посещают, по цвету обножек (комочков пыльцы) – с какого растения принесена пыльца. Так, обножка с одуванчика имеет ярко-желтую окраску, с белого клевера – коричневую, с липы – нежно-зеленую, со спаржи – красную, с гречихи – грязно-желтую, с малины – серовато-белую, с подсолнечника – зеленоватую, с черемухи – почти белую, с

синяка– темно-синюю, с иссопа – фиолетовую, с иван-чая (кипрея) –зеленую и т. д..

Небольшое количество пыльцевых зерен всегда попадает в мед, где они хорошо сохраняют свою форму и окраску.

При работе на цветке пыльцевые зерна обсыпают тело пчелы (главным образом голову и грудь). Кроме того, язычком и челюстями пчела прокусывает пыльники, отчего пыльцевые зерна прилипают к ротовым органам и увлажняются нектаром и секретом желез пищеварительной системы. В результате пыльцу можно собрать в клейкие комочки. В то же время большая часть пыльцы высыпается из пыльников и задерживается на волосках туловища и ножек пчелы. Разветвленные волоски, покрывающие ее тело, прекрасно удерживают сухую мелкую пыльцу. Более того, тело пчелы, вылетающей из улья, имеет слабый отрицательный заряд. Пыльцевые зерна цветков, имеющие положительный заряд, прилипают к нему. Масса обножек пчел – сборщиц пыльцы зависит от величины электрического заряда.

Пыльцу пчелы начинают собирать в возрасте 10 дней, но чаще - с 14-17-го дня жизни. В период от 14 до 30 дней жизни пчела совершает в день 3-5 вылетов за пыльцой. При благоприятных условиях она может совершать 20-50 полетов в день. В зависимости от уровня медосбора и расстояния от источника нектара и пыльцы до улья продолжительность полета пчелы составляет 10-60 мин для сбора нектара и 6-30 мин для сбора пыльцы.

Наибольшее количество обножек пчелы приносят в утренние часы (с 7 до 11 ч), когда легко лопаются созревшие пыльники.

Отбор запасов пыльцы из ульев повышает активность пчел – сборщиц пыльцы - количество приносимой пчелами пыльцы возрастает на 85 % по сравнению с контрольными семьями (без отбора).

Пыльца попадает в мед различными путями. В первую очередь, вместе с нектаром, который пчелы-фуражиры доставляют в улей в своем медовом

зобике и на волосках, покрывающих их тела. Пыльца ветроопыляемых злаковых и других культур заносится в ульи ветром.

До 90% пыльцы, «складируемой» пчелами-фуражирами вместе с нектаром в медовом желудочке, на обратном пути в гнездо в течение всего 10 минут отфильтровывается ими в органе, именуемом *proventriculus*. Этот орган устроен так, что, отфильтровывая всевозможный растительный «мусор» и пыльцу, он не пропускает нектар в пищеварительную систему пчелы.

При этом вначале отфильтровываются крупные пыльцевые зерна (иван-чай, жимолость), а затем - более мелкие (эспарцет, клевер, эвкалипт и т.д.).

Преобладание в меде зерен пыльцы какого-то одного растения еще не свидетельствует о том, что мед был собран именно с этого растения. Цветки вереска, черники, липы, авокадо, цитрусовых, чертополоха, мяты, белой акации и многих других растений выделяют много нектара, но имеют ограниченное количество пыльцы. В то же время цветки других растений отличаются обилием пыльцы. В силу морфологических особенностей цветков некоторых растений (например, люцерны), пчелы не собирают их пыльцу.

Пыльца энтомофильных растений отличается по многим показателям, в том числе и по размерам пыльцевых зерен. В 10 граммах меда можно обнаружить всего 2- 3000 пыльцевых зерен иван-чая и в то же время - до 1,5 млн. мелких пыльцевых зерен незабудки.

Развитие пыльников и пыльцы

Растения которые размножаются при помощи семян называют семенными: голосеменными и покрытосеменными.

Примером *голосеменного растения* может служить представитель хвойных – сосна. На ветвях ее образуются мужские и женские шишки, несущие микро- и мегаспорангии (рис.16). Мужские шишки сидят группами (так называемые «мужские соцветия»). На оси мужской шишки расположены

микроспорофиллы, несущие на нижней поверхности микроспорангии. Внутри микроспорангиев дифференцируется археспориальная ткань, деление клеток которой приводит к возникновению материнских клеток микроспор, претерпевающих редукционное деление и дающих начало четырем микроспорам каждая. Микроспоры начинают прорастать внутри микроспорангия; при этом у внутренней стороны оболочки микроспоры образуются две мелкие вегетативные (проталлиальные) клетки, быстро разрушающиеся, и одна антеридиальная, или генеративная клетка. К моменту раскрытия микроспорангия мужской гаметофит (мужской заросток) состоит из двух клеток: генеративной и клетки пыльцевой трубки (сифоногенной клетки), так как проталлиальные клетки дегенерировали. В такой двухклеточной стадии мужской заросток покидает микроспорангий, и, в отличие от мужских заростков рассмотренных выше растений, не существует самостоятельно, продуцируя гаметы. Для дальнейшего развития мужского гаметофита, предшествующего образованию мужских гамет, необходимо, чтобы он был перенесен на мегаспорангии, что осуществляется у сосны воздушными течениями; мужские заростки, не попавшие на мегаспорангии, погибают. Здесь мы встречаемся с явлением переноса проросшей микроспоры, т. е. мужского заростка (мужского гаметофита), на женский спорангий (мегаспорангии). Явление это называют *опылением*, а мужской гаметофит, начавший развиваться внутри оболочки микроспоры и для продолжения своего развития нуждающийся в переносе на мегаспорангии - *пыльцевым зерном* или *пылинкой*.

Поэтому и микроспорангии голосеменных часто называют *пыльниками*, так как в них образуется пыльца (пыльцевые зерна).

На оси женской шишки сосны располагаются двоякого рода чешуи – мелкие, называемые кроющими, и сидящие в пазухах последних более крупные семенные чешуи. На верхней стороне семенной чешуи близ места прикрепления ее находятся два семезачатка («семяпочки»), представляющие

собой видоизмененные мегаспорангии. Семезачаток одет сверху интегументом (покровом), внутри которого заключен массивный нуцеллус – собственно мегаспорангии. На вершине семезачатка интегумент не смыкается полностью, оставляя канал – пыльцевход (микропиле), через который пыльцевые зерна, втягиваемые каплей жидкости, попадают в пыльцевую камеру (расширение пыльцевхода над нуцеллусом). В нуцеллусе после редукционного деления материнской клетки мегаспор образуются четыре лежащие одна под другой мегаспоры. Три ближайšie к пыльцевходу мегаспоры разрушаются, четвертая прорастает в многоклеточный гаметофит (женский заросток), находящийся внутри нуцеллуса и называемый здесь первичным эндоспермом. В ткани женского гаметофита под пыльцевходом возникают обычно два архегония, в каждом из которых находится по одной крупной яйцеклетке.

Пыльцевое зерно (мужской гаметофит), покинувшее в двухклеточной стадии пыльник (микроспорангий), попав на нуцеллус (мегаспорангий), продолжает свое развитие.

Генеративная клетка делится, образуя две:

спермагенную (или спермиогенную) клетку и *клетку-ножку*. Оболочка сифоногенной клетки образует пыльцевую трубку – узкий вырост (выходящий через разрыв наружной оболочки пылинки), вторгающийся в ткань нуцеллуса и доходящий до архегония. Спермиогенная клетка входит в пыльцевую трубку и претерпевает там деление, в результате которого возникают мужские гаметы – спермии.

От другого типа мужских гамет – сперматозоидов – спермии отличаются отсутствием жгутиков. Через разрыв на конце пыльцевой трубки спермии попадают в архегоний, где один из них осуществляет оплодотворение. Из зиготы развивается зародыш, а весь семезачаток превращается в семя. Развивающиеся семена лежат свободно на семенных чешуях женской шишки и по созревании рассеиваются.

Из семян вырастают молодые растения – сосны. Поскольку здесь семена лежат на семенных чешуях, а не находятся внутри плода, сосну, а равно и другие хвойные, относят к классу голосеменных растений.

Циклы развития других современных голосеменных (цикадовые, гинкговые, оболочкосеменные) в основном сходны с рассмотренным циклом развития хвойных (сосны). Цикадовые и гинкговые отличаются в первую очередь тем, что мужские гаметы у них не спермии, а сперматозоиды, и пыльцевая трубка не прорастает через нуцеллус, а лишь незначительно внедряется в него; ткань нуцеллуса над архегониями разрушается, благодаря чему сперматозоиды могут достичь яйцеклеток.

У оболочкосеменных семезачаток устроен сложнее, чем у сосны, он имеет два покрова, а у некоторых из них (вельвичия, гнетум) женский гаметофит до оплодотворения находится в ядерной стадии, не образуя клеточной ткани и типичных архегониев.

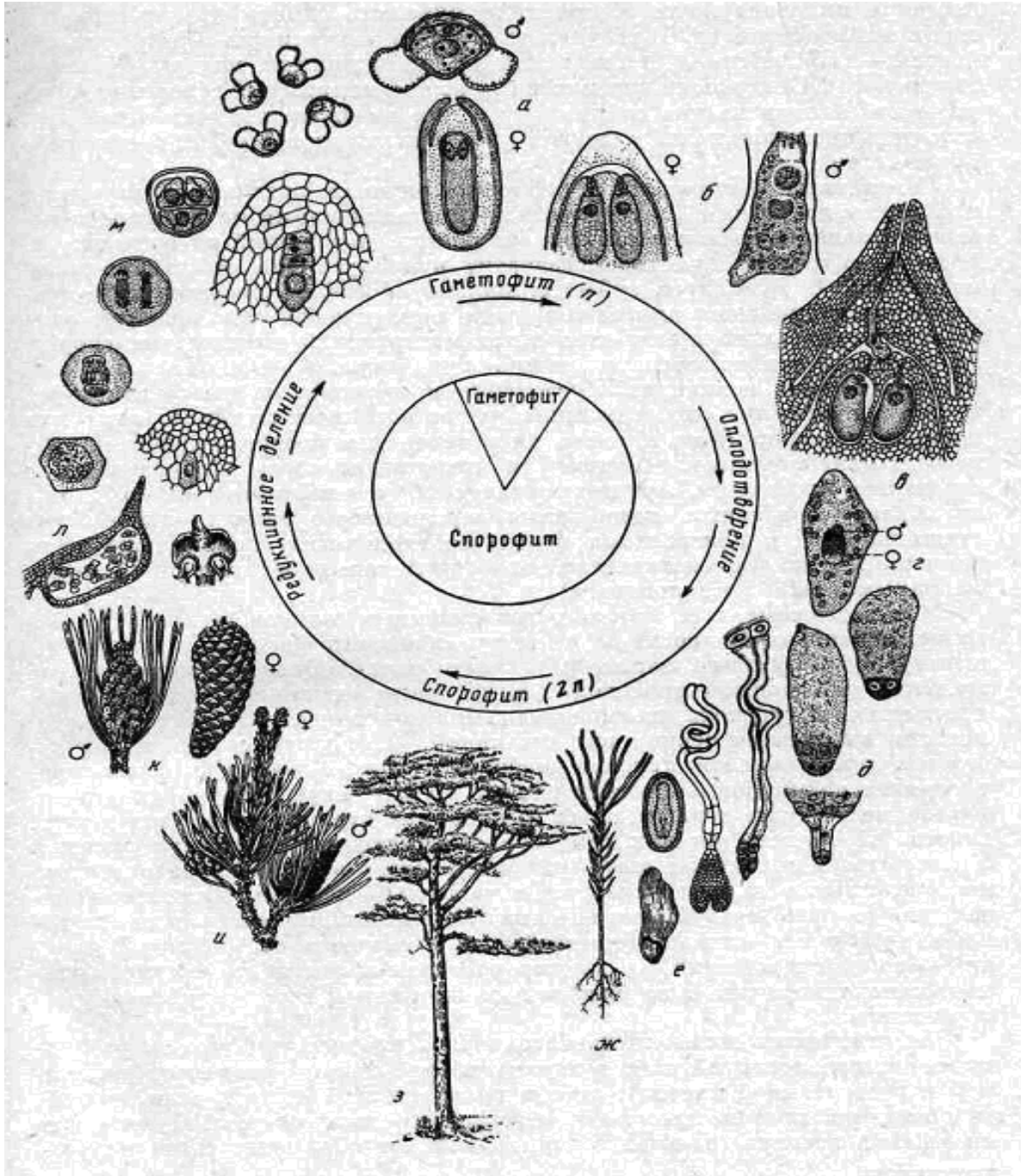


Рис. 16. Цикл развития голосеменного *Pinus silvestris*:

а – мужской гаметофит – пыльцевое зерно и женский гаметофит – первичный эндосперм с архегониями, находящийся внутри семезачатка; б – микропиллярная часть семезачатка, вмещающая участок первичного эндосперма с архегониями, и кончик пыльцевой трубки со спермиями; в – пыльцевая трубка в микропиллярной части семезачатка; г – оплодотворение; д – разные формы развития зародыша; е – семена (верхние в разрезе, виден оформившийся зародыш); ж – молодое растение; з – взрослое растение; и – ветка с мужскими и женскими шишками; к – шишки: женская и собрание мужских; л – спорфиллы с микро- (слева) и мегаспорангиями (справа); разные формы развития микро- (слева) и мегаспор (справа)

Покрытосеменные растения, как и голосеменные, размножаются не спорами, а семенами, но созревшие семена покрытосеменных лежат внутри плода. Семена у них также возникают из семязачатков, расположенных на мегаспорофиллах, называемых плодолистиками, но в отличие от голосеменных мегаспорофиллы здесь срастаются, образуя пестик. Пестик может быть образован одним плодолистиком, края которого срослись, а также несколькими или многими плодолистиками, сросшимися между собой краями или даже частями наружных поверхностей каждого из плодолистиков. В типичном пестике различают завязь, столбик и рыльце. В полости завязи или в гнездах ее, если она разделена перегородками на гнезда, развиваются семязачатки; ко времени превращения семязачатков в семена завязь превращается в плод. Пестик, как известно, занимает центр типичного цветка; у некоторых покрытосеменных в центре цветка на цветоложе располагается несколько или даже много пестиков. Кнаружи от пестика или пестиков в цветке расположены тычинки (микроспорофиллы), имеющие пыльники, состоящие из гнезд (микроспорангиев). Относительно немногие покрытосеменные обладают однополыми (женскими или пестичными и мужскими или тычиночными) цветками, расположенными либо на одном растении (однодомность), либо на разных особях (двудомность).

Покрытосеменное растение – спорофит (рис. 17). В гнездах его пыльников, т. е. в микроспорангиях, закладывается археспориальная ткань, клетки которой, претерпев ряд делений, образуют материнские клетки микроспор, делящиеся редуционно на четыре микроспоры каждая. Прорастание микроспор, или образование мужского гаметофита, начинается еще в микроспорангии. В результате деления микроспоры образуются две клетки – сифоногенная и генеративная, находящиеся внутри оболочки микроспоры. Следующее деление в мужском гаметофите (деление генеративной клетки на два спермия) у одних видов происходит также еще внутри микроспорангия, у других уже в пыльцевой трубке, о чем речь будет далее.

Семезачаток («семяпочка») покрытосеменных одет снаружи одним или двумя покровами (интегументами), оставляющими на вершине семезачатка канал – пыльцевход, или микропиле, достигающий до расположенного в центральной части семезачатка нуцеллуса или собственно мегаспорангия. В нуцеллусе субэпидермально обособляются немногочисленные археспориальные клетки или даже одна клетка. Как правило, одна из археспориальных клеток становится материнской клеткой мегаспоры и, редукционно делясь, образует четыре мегаспоры. Не останавливаясь на многочисленных вариантах образования и строения женского гаметофита покрытосеменных, отметим лишь, что он возникает из одной, двух или четырех мегаспор (этот признак характерен для представителей определенных таксономических единиц) и представлен здесь так называемым зародышевым мешком. Архегониев женский гаметофит покрытосеменных не образует; главные компоненты зародышевого мешка – яйцеклетка (гаплоидная) и центральная клетка со вторичным ядром (чаще всего диплоидным, но у представителей некоторых таксонов гаплоидным, тетраплоидным и даже октоплоидным).

У покрытосеменных, как и у голосеменных, начавшие прорастать в микроспорангиях микроспоры не могут образовывать самостоятельно существующие мужские заростки (гаметофиты).

Завершение развития мужского гаметофита происходит лишь после опыления; следовательно, проросшая микроспора, покидающая микроспорангий, здесь также становится пыльцевым зерном или пылинкой. Если у голосеменных опыление мы определяем как явление переноса мужского гаметофита из микроспорангия на микропиле мегаспорангия, то для покрытосеменных это определение не будет верным: здесь пыльца, как правило, на мегаспорангий попасть не может, так как семезачатки заключены в полости завязи.

У покрытосеменных при опылении пыльцевые зерна переносятся не непосредственно на мегаспорангий, а на рыльце пестика. Агентами переноса могут быть *воздушные течения (анемофилия)*, *насекомые (энтомофилия)*, реже – *птицы (орнитофилия)*, у некоторых водных растений – *вода (гидрофилия)*; у многих растений имеет место и *самоопыление*: попадание пыльцы на рыльце того же цветка, в котором эта пыльца образовалась.

Как отмечалось выше, пыльцевое зерно (проросшая микроспора) покидает микроспорангий либо в двухклеточной стадии (стадии сифоногенной и генеративной клеток), либо в трехклеточной стадии, если деление генеративной клетки привело к образованию двух спермиев.

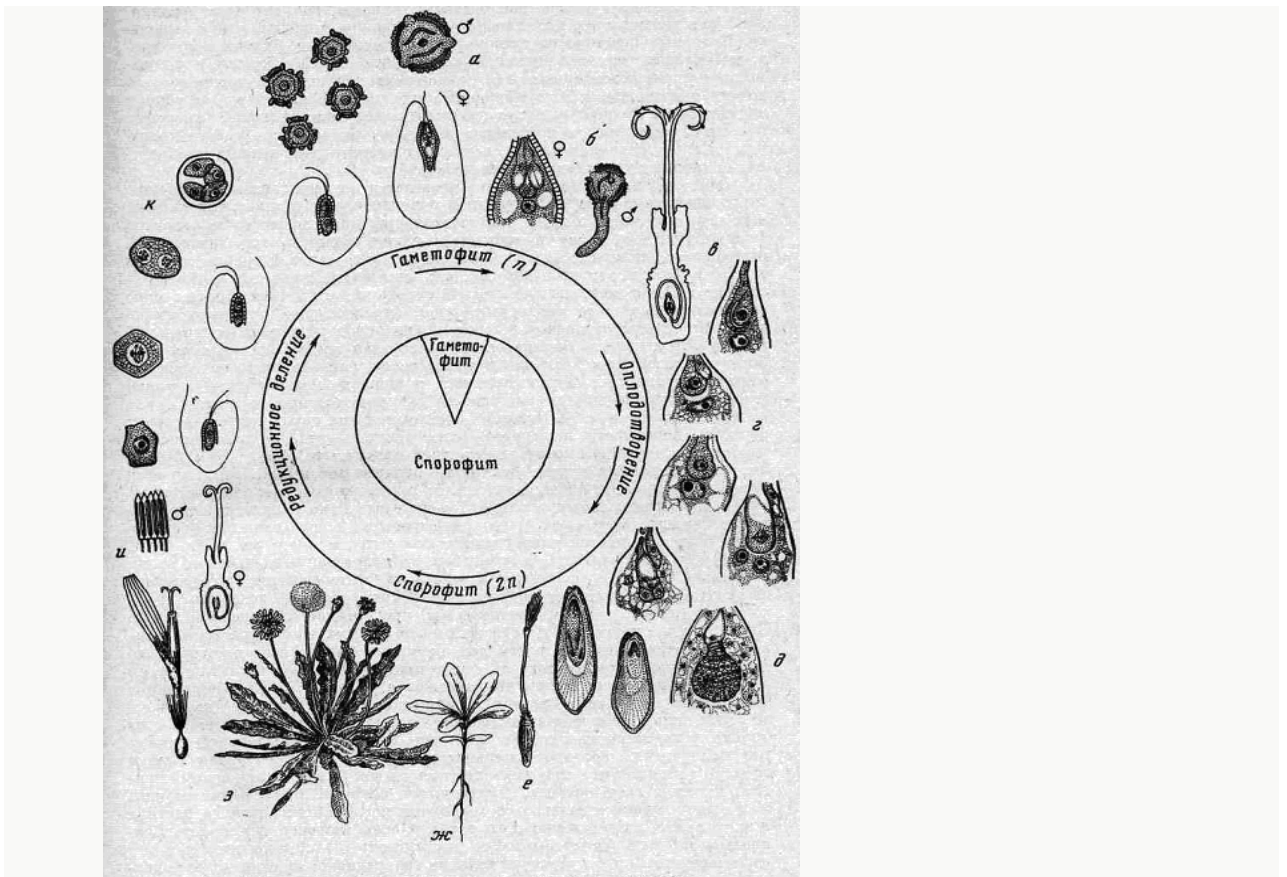


Рис. 17. Цикл развития покрытосеменного – *Taraxacum kok-saghyz*:

а-мужской гаметофит – пыльцевое зерно и женский гаметофит – зародышевой мешок, находящийся внутри семязачатка; б – микропилярная часть зародышевого мешка с яйцевым аппаратом и проростающая пылинка со спермиями; в – проростание пыльцы на рыльце и вхождение пыльцевой трубки в семязачаток и зародышевый мешок; г – оплодотворение; д – разные фазы развития зародыша и вторичного эндосперма; е – плод (семянка); ж – молодое

растение; з – взрослое растение, слева – цветок; и – тычинки и пестик в продольном разрезе; к – развитие микро (слева) и мегаспор (справа)

Попавшее на рыльце пестика пыльцевое зерно начинает образовывать пыльцевую трубку. Пыльцевая трубка внедряется в ткань рыльца, растет внутри нее, переходя в ткань столбика, или растет по каналу столбика, если он имеется.

Если пыльцевое зерно попало на рыльце пестика, будучи в трехклеточной стадии развития мужского гаметофита, то оба спермия, а у большинства покрытосеменных и ядро вегетативной клетки, перемещаются вместе с протоплазмой из оболочки микроспоры в пыльцевую трубку и продвигаются по ней; если же к моменту опыления мужской гаметофит был двухклеточным, то в пыльцевую трубку входят ядро сифоногенной клетки и генеративная клетка, последняя претерпевает деление и образует два спермия уже внутри пыльцевой трубки.

Из столбика пыльцевая трубка вырастает в полость завязи, где обычно продолжает свой рост по внутренней поверхности ее стенки; затем конец пыльцевой трубки входит в семезачаток, как правило, через пыльцевход (микропиле), дорастает до нуцеллуса и внедряется в зародышевый мешок близ яйцеклетки.

Через разрыв на конце пыльцевой трубки спермии входят в полость зародышевого мешка; один из них сливается с яйцеклеткой, другой - с центральной клеткой зародышевого мешка, причем ядро спермия сливается со вторичным ядром (процесс двойного оплодотворения). Из зиготы развивается зародыш, из оплодотворенной центральной клетки зародышевого мешка - многоклеточная ткань, называемая вторичным эндоспермом, так как и по происхождению и цитологически она отлична от эндосперма голосеменных, и лишь по назначению - питание формирующегося или прорастающего сформированного зародыша - она отчасти аналогична ему. Полной аналогии нет, так как основная (первая) функция первичного эндосперма голосеменных

- это функция женского заростка, т. е. образование гаметангиев с гаметами, без осуществления которой немислима вторая функция - питание зародыша. Лишь по этой второй функции первичный эндосперм голосеменных и вторичный эндосперм покрытосеменных аналоги.

По мере развития зародыша семязачаток превращается в семя; из семян вырастают новые растения – спорофиты. Так замыкается цикл развития покрытосеменного растения.

Следует отметить, что обычно говорят о прорастании пыльцевого зерна на рыльце пестика (у покрытосеменных) или в семязачатке (у голосеменных). В связи с этим необходимо подчеркнуть, что надо четко различать понятия: прорастание микроспоры и прорастание пыльцевого зерна.

Прорастание микроспор у представителей разных типов растений охарактеризовано выше при рассмотрении циклов развития всех разноспоровых форм; при этом отмечалась также прогрессирующая от низших форм к высшим редукция мужского гаметофита. Что же такое прорастание пыльцевого зерна, если принять во внимание, что определение пыльцевого зерна включает в себя представление о проросшей микроспоре?

Как мы видели, у голосеменных пыльцевое зерно, попавшее в пыльцевую камеру микроспорангия, образует пыльцевую трубку, а генеративная клетка мужского гаметофита при этом делится на две, из которых спермиогенная, делаясь в свою очередь, продуцирует спермии или сперматозоиды.

У покрытосеменных пыльцевое зерно при попадании на рыльце пестика или только образует пыльцевую трубку (если мужской гаметофит трехклеточный) или (если гаметофит двухклеточный) образованию и росту пыльцевой трубки сопутствует деление генеративной клетки на два спермия.

Таким образом, прорастание пыльцевого зерна всегда связано с образованием пыльцевой трубки. Образование гамет - признак не постоянный, как и число предшествующих ему в пыльцевом зерне делений, и зависит от степени редукции мужского гаметофита (голосеменные - покрытосеменные) и от числа

клеток в пыльцевом зерне покрытосеменных (двухклеточные пыльцевые зерна - трехклеточные пыльцевые зерна).

Таким образом, в общем виде под прорастанием пыльцевого зерна следует понимать лишь образование им пыльцевой трубки. Если же прорастание пыльцы понимать шире, т. е. включая в это понятие и деления клеток, имеющие место в пыльцевых зернах многих растений, то всякий раз следует уточнять, о пыльце какого растения идет речь.

Пыльцевая трубка, возникшая, вероятно, как орган закрепления пыльцевого зерна на мегаспорангии, как, например, у голосеменных, обладающих сперматозоидами, у высших форм кроме первоначальных функций, т. е. кроме закрепления пыльцевого зерна на мегаспорангии или на рыльце пестика и гаусториальной, приобрела и функцию проведения мужских гамет к яйцеклеткам.

В приведенном выше обзоре мы касались лишь растений, существующих в настоящее время, и на рассмотренных примерах циклов развития представителей основных групп их проследили переход от изоспории к гетероспории, а также выяснили различия между микроспорой и пыльцевым зерном и отметили, что пыльцевые зерна свойственны лишь семенным растениям. Вполне очевидно, что вымершие семенные растения также обладали пыльцевыми зернами.

Таким образом:

споры - это клетки бесполого размножения, могущие дать начало гаметофиту (заростку, гаметофору) высших растений;

изоспоры - это споры, одинаковые по форме и размерам, прорастающие в обоеполюе гаметофиты;

гетероспоры - это споры, различающиеся морфологически и физиологически и дающие при прорастании раздельнополюе заростки: *мегаспоры* – женские, *микроспоры* - мужские;

пыльцевые зерна - это мужские гаметофиты, возникающие в результате прорастания микроспор (внутри оболочек последних), начинающегося в микроспорангиях (пыльниках) и для завершения своего развития нуждающиеся в перенесении в пыльцевую камеру мегаспорангия (у голосеменных растений) или на рыльце пестика (у покрытосеменных).

Пыльцевое зерно - мужской гаметофит, возникающий в результате прорастания микроспоры (происходящего еще в микроспорангии), и для завершения своего развития нуждающийся в перенесении в пыльцевую камеру семязачатка (у голосеменных) или на рыльце пестика (у покрытосеменных).

Находясь внутри микроспорангия, мужской гаметофит не выходит за пределы оболочки микроспоры (случаев клейстогамии мы здесь не касаемся), хотя развитие его и сопровождается делением клеток. Нельзя считать выясненным вопрос о том, происходят ли изменения в строении оболочки микроспоры в течение относительно непродолжительного времени, протекающего с момента прорастания микроспоры (т. е. с начала деления в ней) до момента выхода мужского гаметофита (пыльцевого зерна) из микроспорангия (пыльника).

Для получения энергии, построения и восстановления тканей или регулирования физиологических процессов пчеле требуются корма, содержащие углеводы, жиры, белки, воду, минеральные вещества, витамины и др.

Поступив в организм, эти питательные вещества участвуют в химических реакциях, которые носят название *обмена веществ*, или *метаболизма*. Наличие процессов обмена является одной из характерных особенностей живых организмов.

Углеводы - группа органических соединений, состоящая из углерода, водорода и кислорода. К наиболее типичным углеводам относятся крахмал и сахара. Последние являются основными источниками энергии в рационе медоносной пчелы. Под влиянием пищеварительных ферментов (в первую

очередь инвертазы) сложные поли- и олигосахариды подвергаются расщеплению до моносахаридов: глюкозы и фруктозы, которые усваиваются организмом. В зрелом меде тростникового сахара чрезвычайно мало, всего лишь 1,3%, тогда как содержание глюкозы и фруктозы более 70 %.

Белки, или *протеины*, - высокомолекулярные природные органические вещества, построенные из аминокислот. Белки различаются между собой по числу и видам содержащихся в них аминокислот.

Когда клетки организма синтезируют белок определенного типа, в их распоряжении должны быть все аминокислоты, входящие в состав этого белка. Если каких-либо аминокислот нет или их слишком мало, данный белок не может быть построен.

В природе существует около 30 аминокислот, которые делят на незаменимые и заменимые. Те кислоты, которые не способны вырабатывать животные клетки, называются незаменимыми. Они должны быть получены с кормом.

Существует 10 незаменимых аминокислот, и белки, в которых все они содержатся в достаточном количестве, называются полноценными белками. К таким аминокислотам относятся лизин, лейцин, валин, аргинин, метионин, гистидин, изолейцин, фенилаланин, триптофан, треонин. В организме белки под влиянием протеолитических ферментов подвергаются расщеплению до аминокислот. Взаимное превращение аминокислот приводит к образованию конечных продуктов — двуокиси углерода воды и азота. Азот отщепляется в виде аммиака, а затем обезвреживается посредством синтеза мочевины.

Жиры, или *липиды*, - наиболее концентрированные источники энергии. Так же как и белки, являются структурными компонентами цитоплазмы. Энергетическая ценность жиров более чем в 2 раза выше, чем углеводов. При этом они содержат меньше воды, чем углеводы и белки. В жирах содержатся жирорастворимые витамины. Жиры расщепляются путем гидролиза на глицерин и жирные кислоты.

Витамины - сравнительно простые химические соединения, которые присутствуют в корме в столь малых количествах, что не могут служить источниками энергии, но тем не менее крайне необходимы для жизнедеятельности и нормального роста пчел. Витамины делятся на две главные группы - жирорастворимые, которые растворяются в жирах (А, D, Е, К), и водорастворимые, которые хорошо растворяются в воде (С, В). В настоящее время известно химическое строение практически всех витаминов и большинство из них синтезировано.

Вода необходима пчелам для нормального существования. Установлено, что медоносные пчелы используют воду для разбавления меда, необходимого для выработки личиночного корма. Весной сборщиц воды много. Однако, как только начинается обильное выделение растениями нектара, число пчел, собирающих воду, резко сокращается, так как в нектаре содержится до 40-70% воды.

Иногда источником воды для пчел служит конденсированная влага на внутренних стенках улья. Это наблюдается обычно зимой. Кроме того, потребность в воде у пчел удовлетворяется за счет воды, которая образуется в теле самих пчел в качестве побочного продукта окисления углеводов или Сахаров, которыми они питаются.

Для семьи средней силы, воспитывающей одновременно от 7 до 9 тыс. личинок, требуется в сутки от 40 до 50 г воды; сильной семье - до 200 г. Особенно велика потребность в воде весной, когда принос воды в улей ограничен. Очень большая потребность пчел в воде наблюдается во время перевозок пчелиных семей летом. Воду в улей приносят не только для утоления жажды, но и для регуляции влажности в жаркую погоду.

В процессе обмена немаловажную роль играют *минеральные вещества*.

Пчелы питаются пыльцой растений и нектаром, которые обеспечивают их необходимыми питательными веществами.

Пыльца - основной источник белков, жиров, витаминов и неорганических веществ в рационе пчел. Установлено, что пыльца, собранная с разных видов растений, различается по своему химическому составу. Содержание белка варьирует от 4,5 % в пыльце кукурузы, до 30 - орешника, 35 % - пальмы. Среднее содержание жира изменяется от 1 % в пыльце берез до 14,4% - одуванчика. Смешанная пыльца (с разных видов растений) имеет более высокую питательную ценность, в ней много жира, фосфора, кальция и магния, витаминов группы В и С, аминокислот (тирозина, аланина, триптофана, лейцина, валина, изолейцина и др.).

Аминокислоты, содержащиеся в белковом корме, активизируют работу гипофарингеальных желез рабочих особей. В пыльце имеются также углеводы в виде сахаров, крахмала, целлюлозы. Однако крахмал и целлюлоза пыльцы пчелами не усваиваются.

Структура, форма, величина пыльцы и цвет обножек

Окраска пыльцы для растений, посещаемых пчелами

Пыльца разных растений значительно отличается по размеру, форме, окраске и поверхности пыльцевых зерен. По этим признакам можно определить, с каких растений она собрана.

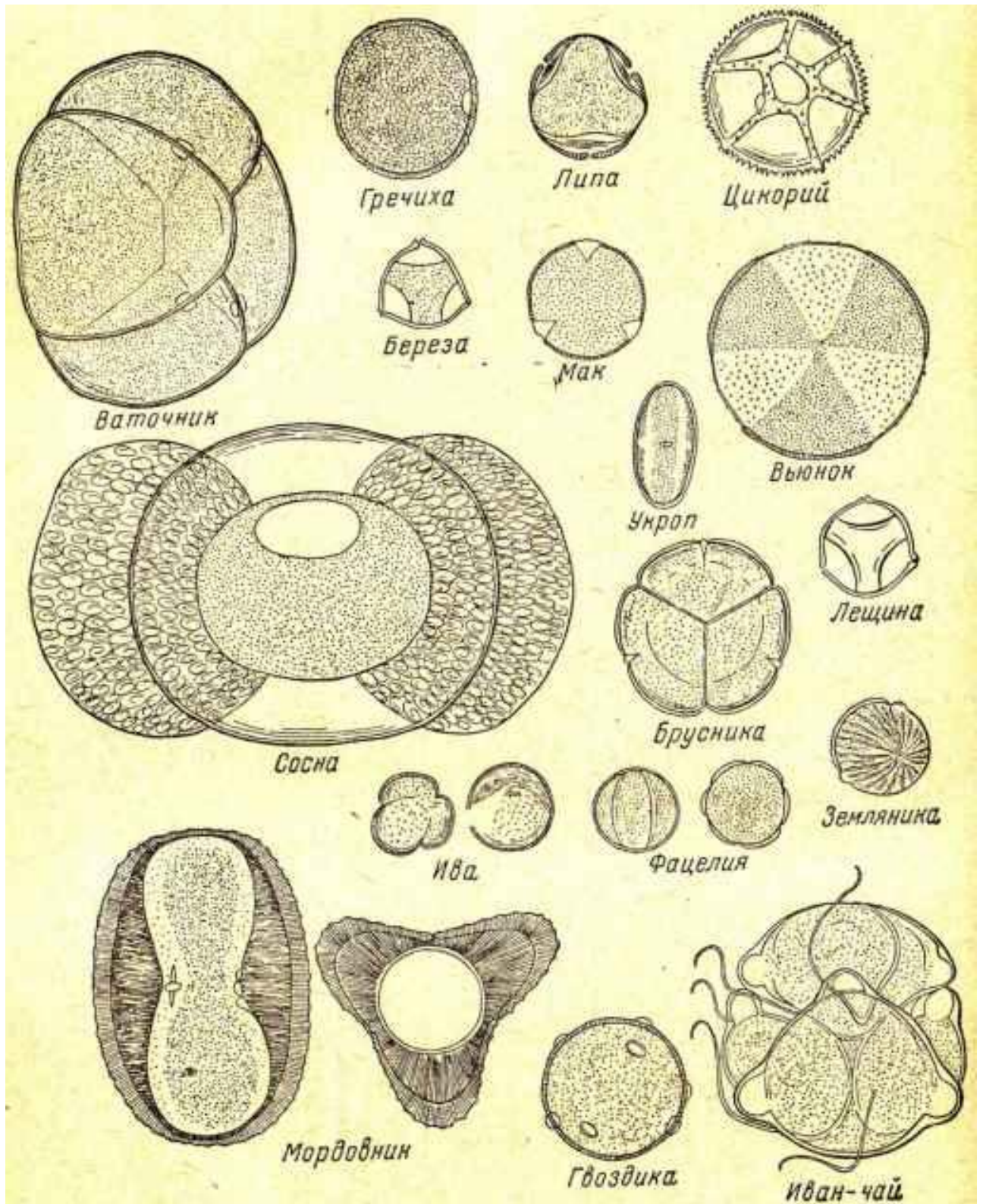


Рис. 18. Пыльцевые зерна растений.

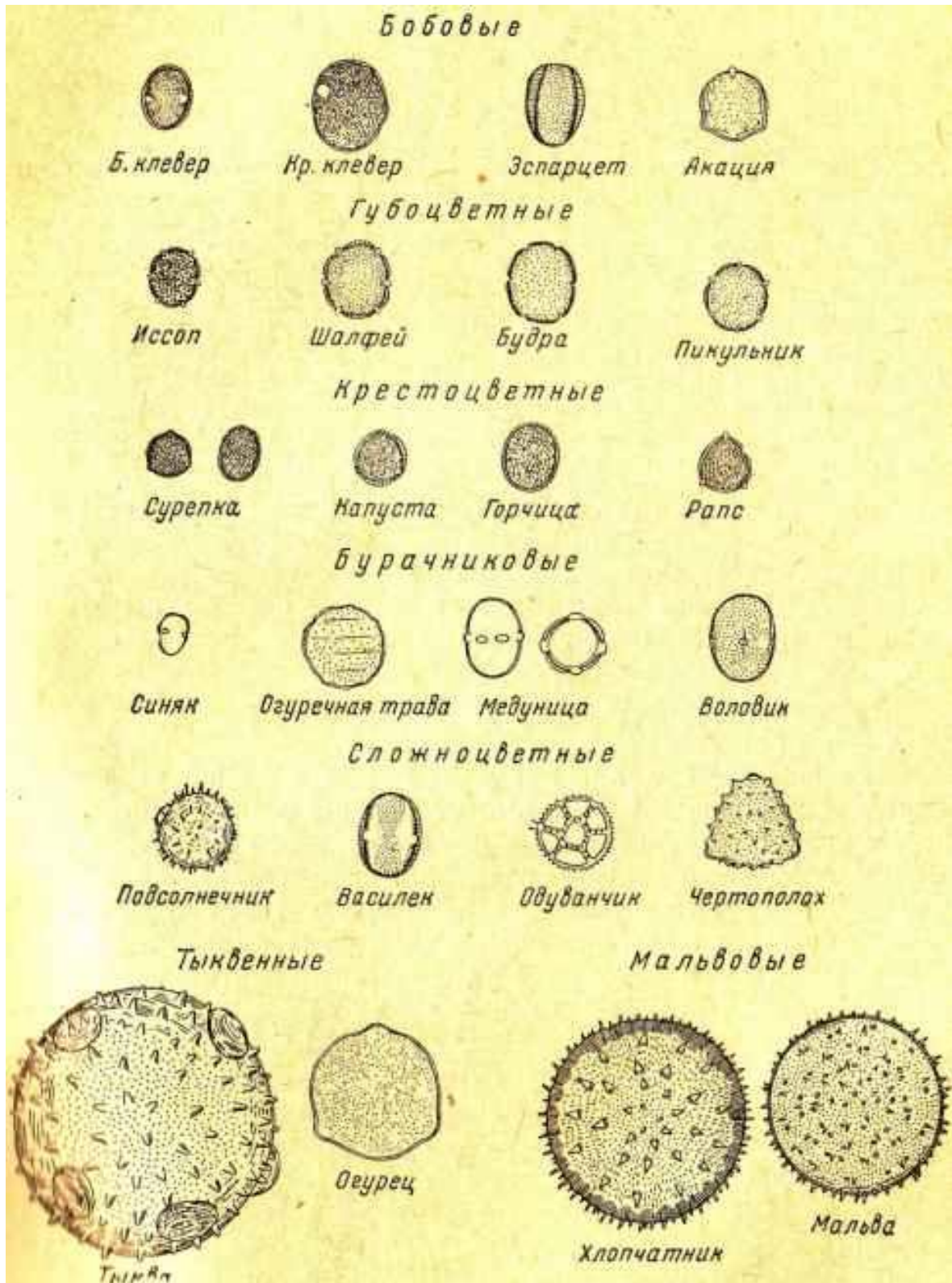


Рис. 19. Форма пыльцевых зерен у растений разных семейств.

Пыльцевые зерна различных растений и семейств показаны на рисунках. Большое значение для определения имеет окраска обножки.

Окраска пыльцы для некоторых растений, посещаемых пчелами.

Цвет обножки	Растения
Красный разных оттенков	Груша, персик, абрикос, конский каштан
Оранжевый	Подсолнечник, резеда, одуванчик, ольха и раkitник
Желтый	Ива, жимолость, орешник, горчица, шиповник, крыжовник, мята, гречиха, дягиль
Зеленый	Клен, липа, рябина, лен
Синий	Синяк, дикая мальва
Коричневый	Клевер, эспарцет, черемуха, душица, боярышник, василек луговой
Бело-серый	Малина, яблоня, вяз, иссоп, ель серебристая
Фиолетовый	Фацелия, колокольчик

Окраска обножки, собранной с одного и того же растения, может изменяться в зависимости от степени созревания пыльцы, наличия примесей, а также от других факторов.

В собранной пчелами пыльце в основном встречаются простые пыльцевые зерна, не соединенные в какие-либо группы, но могут встретиться и сложные, которые при выходе из пыльника остаются соединенными между собой (от двух до нескольких), как, например, тетрады рододендрона.

Наружный слой, или экзина, имеет сложную структуру и состоит из очень стойкого материала, который при действии крепких кислот или высокой температуры почти не разрушается. При такой стойкости экзины к внешним воздействиям пыльцевые зерна хорошо сохраняют свою форму, которая может служить систематическим признаком при определении семейств, а иногда родов и видов растений даже в пробах межледниковых отложений.

В центральной части живого пыльцевого зерна формируются мужские половые клетки, которые при попадании на рыльце пестика прорастают и оплодотворяют яйцеклетку.

Пыльца растений настолько разнообразна по морфологии, что изучение этого разнообразия привело к созданию метода пыльцевого анализа, который широко используется при исследовании самых различных растительных материалов. Впервые метод пыльцевого анализа в пчеловодстве был применен проф. В. Н. Андреевым (1925). Позднее опубликованы работы М. И. Нейштадта (1952), А.М. Кулиева (1952) и др.

Цвет и форма пчелиных обножек	
Растение	Цвет, форма и величина обножки
Брюква	Бледно-желтая, овальная
Ветла	Постепенно желтеющая, крупная, угловатая
Вишня	Бледно-кремовая, овальная
Вязель	Грязновато-желтая
Горчица желтая	Светло-желтая с грязноватым оттенком, крупная
сизая	Светло-желтая, плоская
Гречиха	Грязно-желтая
Донник желтый	Оранжевая, овальная
Ежа сборная	Белая, угловатая, крупная
Ива	Желтая, некрупная, угловатая
Икотник	Светло-желтая
Капуста	Желтая
Клевер белый	Коричневая
красный	Шоколадная, шарообразная, средняя
гибридный	Грязновато-кремовая, шарообразная

Клен обыкновенный		Шоколадного цвета, очень мелкая
яснелистный		Светло-серая, шарообразная
Коровяк		Светло-желтая, овальная
Лапчатка норвежская		Бледно-оранжевая
» серебристая		Оранжевая, овальная
Липа		Нежно-зеленая
Люцерна		Грязно-серая, небольшая
Малина		Серовато-белая, угловатая, крупная
Мать-и-мачеха		Светло-желтая, крупная
Одуванчик		Ярко-оранжевая, почти красная, угловатая, крупная
Подсолнечник		Зеленоватая
Редис		Желтая
Спаржа		Красная
Сурепка		Грязно-желтая, овальная
Турнепс		Желтая, слегка угловатая
Укроп		Желтая
Черемуха		Серая, почти белая, продолговатая
Шиповник обыкновенный		Беловато-серая, овальная
яблочный		Беловато-розовая, овальная
Эспарцет		Кремовая, овальная, средняя
Яблоня		Светло-серая, угловатая, средняя

При определении ботанического состава обножек или перги принимаются во внимание следующие признаки пыльцевых зерен:

- 1) *величина* (от 7 до 200 и более микрон);
- 2) *характер симметрии* (изополярная, радиальная, билатеральная);
- 3) *форма* (сплюснутая чечевицеобразная, сфероидальная или шаровидная, эллипсоидальная и др.);

- 4) *очертание* (округлое, эллиптическое трех-, четырех- или многоугольное, расчлененное, трех-, четырех- и многолопастное);
- 5) *число, расположение и строение мест прорастания* - пор и борозд;
- 6) *строение и скульптура экины и зависящий от скульптуры экины контур пыльцевого зерна* - гладкий, бугорчатый, шиповатый и др., иногда принимают во внимание и окраску пыльцевого зерна, но этот признак не является стойким.

Цвет, форма и величина обножек очень разнообразные.

В окраске обножек можно различать и следующие оттенки:

белый: у подбела, ели серебристой и вьюнка; беловато-серый: у малины и белены; голубоватый: у пролески; желтоватый: у яблоня; зеленовато-желтоватый: у мака посевного; светло-желтый: у колокольчика, гречихи; от бледно-желтого до соломенно-желтого: у нарцисса и гиацинта; серовато-желтый: у дягиля;

лимонно-желтый: у рапса, горчицы, желтушника; золотисто-желтый: у подсолнечника, донника желтого; воскового цвета: у сирени; темно-желтый: у спаржи;

глиняно-желтый: у белого нарцисса, жимолости татарской; охряно-желтый: у белой лилии, лесного ореха; цвета яичного желтка: у ив, львиного зева; красно-желтый: у белокопытника, груши, крокусе-ярко-красный: у сафлора; кроваво-красный, карминный: у роз; кирннчно-красный: у резеды садовой; темно-красный: у персика, абрикоса, каштана; красновато-коричневый: у черешня, ясеня;

желтовато-коричневый, светло-коричневый: у белого и гябрядного клевера;

коричневый: у василька лугового, черемухи;

цвета коричневой кожи: у эспарцета;

цвета корицы: у вишни, боярышника, терла;

темно-коричневый: у клевера красного;

черно-коричневый: у клевера пунцового;
 черноватый: у мака-самосейки;
 пепельно-серый: у мака садового, вейгелии;
 желтовато-серый, серовато-желтый: у лакфиоли;
 свинцово-серый: у куманики;
 серо-коричневый: у конских бобов;
 серовато-черный: у кукушника;
 темно-зеленый: у чернушки;
 желто-зеленый: у льна, дуба, клена;
 оливково-зеленый: у степной вишни;
 зеленый: у кипрея;
 фиолетовый: у короставника, иссопа;
 голубой (иногда темнo-фиолетовый): у фацелии;
 голубовато-черный: у чертополоха;
 темно-синий: у синяка.

Однако цвет обножки может меняться.

Во-первых, в большинстве обножек имеются примеси пыльцы и с других растений, что отражается на их окраске.

Во-вторых, окраска варьирует в зависимости от степени смачивания пыльцы слюной пчелы и степени уплотнения при формировании обножки. Возраст цветков также имеет значение.

Сезонная динамика в использовании пыльцы.

Из пыльцы, принесенной в улей, в процессе консервации получается *перга*. В результате создается существенный резерв ценного белкового корма, крайне необходимого пчелам в весенний период. Перга в отличие от пыльцы стерильна и лучше усваивается и переваривается расплодом. По своим антибиотическим свойствам перга в 3 раза превосходит

пыльцу. Кроме того, при хранении пыльцы в течение 3 мес теряется свыше 50% ее питательных свойств.

Масса перги в одной ячейке составляет от 102 до 175 мг. 1 кг перги займет около 7000 ячеек.

В общей сложности семья пчел средней силы собирает за сезон 15- 18 кг, а сильная семья - 20-30 кг пыльцы, превращаемой в пергу.

Установлено, что состав пыльцы изменяется меньше, когда она хранится в пчелиных сотах, несмотря на брожение, вызываемое молочно-кислыми бактериями. Хотя перга имеет большую питательную ценность, чем свежая пыльца, последняя более эффективна для стимуляции яйцекладки.

Согласно литературным данным, пчелы испытывают потребность в белке как пластическом материале для собственных нужд до 7-дневного возраста. К этому времени у них завершается процесс формирования гипофарингеальных желез.

Как известно, личинки пчел получают специальную пищу, которая вырабатывается гипофарингеальными железами пчел-кормилиц. Было установлено, что пыльца необходима для полного развития этих желез. Только мед или сахарный сироп не вызывают секреторной деятельности клеток желез.

У пчел, питающихся одним медом, только в отдельных случаях в гипофарингеальных железах появляются секреторирующие клетки. При недостатке протеина, источником которого является пыльца, гипофарингеальные железы пчелы довольно быстро перестают функционировать.

При отсутствии пыльцы пчела неспособна сохранять в своем теле запасы белка. Так, даже при дефиците перги в гнезде пчелиной семьи и ограниченном поступлении ее извне снижается уровень кормления рабочих личинок. В результате появляются рабочие пчелы с меньшими массой и размерами тела (табл. 5).

Таблица 5.

Влияние запасов перги на массу личинок, уровень их кормления, морфологические признаки рабочих пчел

Показатели	Семьи	
	с пергой	с дефицитом перги
Количество молочка в ячейках с 3-дневными личинками, мг	9,8	2,4
Масса 3-дневных личинок, мг	14,4	10,3
Масса пчел, мг	115,8	106,7
Длина хоботка, мм	7,3	7,1
Расстояние между выступами третьего тергита, мм	4,9	4,8
Сумма длин третьего и четвертого тергитов, мм	4,6	4,4

Особое значение уровень белкового кормления имеет при выводе маток. Как известно, маточная личинка в период своего развития испытывает потребность в большом количестве маточного молочка, которое секретируется гипофарингеальными железами. Таким образом, отсутствие белковой пищи в течение длительного периода может вызвать недокорм маточных личинок и появление маток низкого качества.

Недостаток пыльцы на матковыводной пасеке может привести к тому, что пчелиные семьи не будут выращивать трутней. При недостатке пыльцы трутни изгоняются рабочими пчелами из улья даже в середине лета, ввиду того что взрослый трутень потребляет больше пыльцы, чем рабочая пчела. Кроме того, трутни, которые испытывают белковое голодание в течение

первых 6-7 дней, не вырабатывают достаточного количества спермы, необходимого для полноценного осеменения матки.

Установлена также зависимость между питательностью пыльцы и развитием личинок. В опытах, где пчелиным семьям препятствовали выращивать расплод, при наличии и изобилии пыльцы в природе, гипофарингеальные железы у молодых пчел оставались развитыми и они жили дольше пчел, выращивающих расплод.

Таким образом, продолжительность жизни у пчелиных особей регулируется потреблением пыльцы и выращиванием расплода. Интенсивное кормление только что появившихся пчел пыльцой также увеличивало продолжительность их жизни в сравнении с теми, которые питались только сахарным сиропом.

Жировое тело также нуждается в белке для своего развития. Так, при скармливании малоэффективной пыльцы жировое тело пчелы в течение всей жизни остается на одном и том же уровне развития, а при высокопитательной пыльце повышает уровень развития жирового тела. Кроме того, благодаря питанию пыльцой у идущих в зиму пчел в жировом теле брюшка накапливаются значительные запасы белка, жира и гликогена, в силу чего пчелы осеннего вывода в отличие от летних пчел живут довольно долго и успешно переносят холода.

Таким образом, как жировое тело, которое накапливает протеин, так и гипофарингеальные железы, которые секретируют корм для личинок, нуждаются в белке для своего развития. Помимо этого, содержание пчел на безбелковой диете приводит к снижению их массы на стадии личинки, куколки и имаго.

Выявлено влияние аминокислотного состава пыльцы, собираемой пчелами разных пород, на аминокислотный состав тела личинок.

Более того, усвоение отдельных аминокислот корма медоносными пчелами специфично при общем высоком уровне. Для различных периодов

развития пчел характерна различная потребность в определенных аминокислотах. Так, например, для расплода характерно более высокое усвоение незаменимых аминокислот корма.

При определенных условиях пчелиная семья может плохо снабжаться пыльцой. Дефицит пыльцы в природе может наблюдаться по ряду климатических причин. Кроме того, перерывы в поступлении пыльцы случаются при скоплении большого числа пчелиных семей в одном месте. Нередко они случаются в некоторых областях с однотипными сельскохозяйственными культурами. В результате этого развития пчелиных семей и соответственно использование медосбора ставится под угрозу.

Еще Губер (1814) признал наличие пыльцы неотъемлемым условием для выращивания расплода в пчелиных семьях. Затем целым рядом исследователей была выявлена связь между количеством пыльцы и расплода в гнезде пчелиной семьи.

Удаление пыльцы из семей весной сокращает выращивание расплода. Поэтому ряд исследователей и пчеловодов-практиков рекомендуют применять подкормку пчел пыльцой, замешанной на сахарном или медовом сиропе, чтобы не задерживать выращивание расплода и накопление пчел к главному медосбору. В то же время снабжение пыльцой увеличивает выращивание расплода. В ряде случаев семьи, получающие подкормку с пыльцой, выращивают расплода в 2 раза больше, чем те, которые ее не получают. Пик численности пчелиной семьи наступает через 5 недель после начала поступления пыльцы. Пчелы в состоянии выращивать расплод даже при отсутствии пыльцы, но только в продолжение 2 недель и за счет резервов собственного организма.

Когда натуральная пыльца доступна пчелам, кормление семей сахарным сиропом может стимулировать выращивание расплода; когда ее нет, кормление сахарным сиропом с пыльцой, пыльцевыми добавками или заменителями дает больший эффект, чем кормление исключительно сахаром.

Рабочим пчелам пыльца нужна также для развития восковых желез и для образования ферментов при переработке меда. Так, у молодых пчел, не получающих пыльцы со дня выхода из ячеек, слабо развиваются восковыделительные железы и выделение воска снижается по сравнению с пчелами, которые питаются нормально. Добавление пыльцы в корм до 9-11-го дня жизни пчелы стимулирует развитие восковых желез. В более поздние сроки этот прием никакого влияния не оказывает.

Недостаток белкового корма в рационе медоносных пчел может быть одной из причин появления инвазионных и инфекционных болезней пчел. Так, например, нозематоз сильно ослабляет семьи, испытывающие белковый дефицит.

Таким образом, наличие запасов белкового корма в гнезде пчелиной семьи в весенне-летний период - одно из первостепенных условий создания высокопродуктивных пчелиных семей. Увеличение количества выращенного расплода приводит к усилению семьи и вследствие этого к увеличению медопродуктивности. Сила же пчелиной семьи весной и эффективность использования раннего медосбора увеличиваются почти пропорционально запасам пыльцы.

Пыльца необходима пчелам и зимой. Пчелиные семьи, зимующие с обильным количеством пыльцы, выращивают весной больше расплода, чем зимовавшие без нее и получившие перговые соты только в день выставки. Более того, у них более высокая продуктивность, чем у зимующих без пыльцы. Как правило, пчелы уже с февраля начинают использовать пыльцу, и ее отсутствие в гнезде вызывает их беспокойство и изнашивание. Клуб пчел, если в гнезде нет перги, раньше разрыхляется.

В зависимости от климатических условий конкретной местности в зиму рекомендуется оставлять разное количество перговых сотов. Так, в нашей стране для семьи пчел на зиму требуется обычно 2-3 рамки. Пыльцу нежелательно располагать с края гнезда, так как в этом случае она может

заплесневеть. В тех местностях, где пчелы весной ощущают дефицит пыльцы, для предупреждения белкового голода нужно заготавливать с лета соты с пергой, хранить их в течение зимы, а весной по мере необходимости подставлять в гнезд.

Химический состав пыльцы и обножки

Пыльца представляет собой сложный концентрат многих ценных пищевых и лекарственных веществ. Она богата белком, углеводами, липидами (жирами и жироподобными веществами), нуклеиновыми кислотами, минеральными соединениями, витаминами и другими биологически активными веществами.

Примерное представление о химическом составе пыльцы (обножки) можно получить по данным табл. 6. Белок обножки богат незаменимыми аминокислотами, т.е. теми, которые должны поступать в организм человека с пищей, так как он лишен способности их синтезировать.

К ним относятся: метионин, лизин, треонин, гистидин, аргинин, лейцин, изолейцин, валин, фенилаланин, триптофан. Биологическая ценность белков определяется именно содержанием незаменимых аминокислот.

Белки, богатые незаменимыми аминокислотами, называются полноценными. К ним относятся белки мяса, рыбы, молока, молочных и других продуктов животного происхождения.

Белки растений, за небольшим исключением, бедны незаменимыми аминокислотами. По своей биологической ценности приближаются к животным белкам лишь белки бобовых культур (фасоли, гороха и др.), картофеля и отчасти моркови. Все белки построены из аминокислот, они входят в состав ферментов, гормонов и других биологически активных веществ. В пыльце, кроме аминокислот, входящих в состав белка, содержатся также значительные количества свободных аминокислот.

Таблица 6.

Химический состав пыльцы (по Н. М. Глушкову и П. Г. Трубецкому, Б. Талпаи, А. Кайясу и др.)

Показатели	Содержание а 100 г свежесобранной пыльцы, г
Вода	21,3 - 30,0
Сухое вещество	70,0 - 81,7
Белок (сырой протеин)	7,0 - 36,7
Сахара (суммарное содержание)	20,0 - 38,8
В том числе:	
фруктоза	19,4
глюкоза	14,4
Липиды (жиры и жкроподобные вещества)	1,38 - 20,0
Зола	0,9 - 5,5

Данные, представленные в табл. 7, характеризуют количественное содержание незаменимых аминокислот в пыльце и для сравнения в белке молока — казеина.

Таблица 7.

Содержание незаменимых аминокислот в белке пыльцы и казеине (по И. Е. Перельсон, Н. Виверу и К. А. Куйкену, Б. Талпаи, В. Колю, Р. Афландери)

Аминокислоты	Содержание, % к белку		Аминокислоты	Содержание, % к белку	
	цветочная пыльца	казеин		цветочная пыльца	казеин
Аргинин	4,6 - 6,0	3,4	Лизин	6,3 - 7,7	6,9
Валин	5,8 - 11,2	6,6	Метионин	1,7 - 2,4	2,8
Гистидин	2,5 - 3,2	2,7	Треонин	4,1 - 5,3	3,9
Изолейцин	5,1 - 7,0	5,7	Триптофан	1,2 - 1,6	1,2
Лейцин	7,1 - 9,0	8,7	Фенилаланин	4,1 - 5,9	4,8

Как видно из таблицы 7, белок пыльцы по своей биологической ценности (содержанию незаменимых аминокислот) превосходит белок молока, являющийся полноценным.

Румынские исследователи К. Христя и М. Яломицяну указывают, что по количеству лейцина, изолейцина, метионина, треонина, лизина, триптофана и некоторых других аминокислот пыльца превосходит говядину в 5 - 6 раз.

Г. Салаян и В. Данканитс установили, что белок пыльцы кукурузы обладает более высокой биологической ценностью, чем яичный.

Систематические исследования аминокислот пыльцы ряда медоносных растений (яблоня, малина, груша домашняя, одуванчик лекарственный, ивы козья, белая, ломкая, кипрей узколистный), позволили установить, что между пыльцой различных растений имеется существенная разница.

При этом при кажущейся однородности их состава в пределах одного и того же ботанического семейства наблюдаются различия, обусловленные видовыми особенностями растений.

Наиболее богата белком пыльца сливы, персика, зверобоя, клевера ползучего, клевера лугового, горчицы черной, эвкалипта, пальмы финиковой, астры, фацелии пижмолистной, яснотки, василька синего, различных видов ив.

Липиды пыльцы представлены жирами и жироподобными веществами (фосфолипидами, фитостеринами и др.), содержание которых в зависимости от вида растений может колебаться в значительных пределах от 1 до 20%. Наиболее богата этими веществами пыльца одуванчика, орешника, горчицы черной. В составе жиров пыльцы обнаружены разнообразные кислоты: лауриновая, миристиновая, пальмитиновая, стеариновая, арахидоновая, олеиновая, пальмитоолеиновая, гептадекаеновая, линолевая, линоленовая и др.

Обращает на себя внимание высокое содержание так называемых незаменимых (эссенциальных) непредельных жирных кислот - линолевой и линоленовой, общее количество которых в сумме данных соединений

составляет больше половины. В пыльце клевера и гречихи установлено наличие арахидоновой кислоты, которая, как правило, встречается только в жирах животного происхождения (В. А. Бандюкова, Г. И. Дейнеко, Д. К. Шапиро, 1983).

Незаменимые жирные кислоты (которые до недавнего времени объединяли под общим названием «витамин F») выполняют важную биологическую функцию. Они прежде всего являются веществами, из которых образуются специальные соединения простагландины, имеющие огромное значение в организме человека и животных как регуляторы гормональной активности. Незаменимые жирные кислоты способствуют понижению концентрации холестерина в крови и выведению его из организма, являясь таким образом, профилактическими и лечебными факторами при атеросклерозе.

У пыльцы некоторых видов ив (например, козьей, ломкой, белой), кипрея содержание незаменимых жирных кислот составляет 63,1 - 83,7% суммарного количества этих соединений. Богата ими также пыльца одуванчика лекарственного, яблони домашней, вишни, малины, гречихи посевной, клевера лугового. Эти данные представляют несомненную ценность при определении целесообразности применения пыльцы медоносных растений как препарата с эффективным противоатеросклеротическим действием.

В пыльце также установлено наличие различных групп фосфолипидов: холинфосфолипидов (лецитинов), инозитфосфолипидов, этаноламинфосфолипидов (кефалинов), фосфатидилсеринов и др.

Эти вещества входят в состав полупроницаемых мембран клеток организма человека и животных, избирательно регулируют поступление ионов, играя таким образом важную роль в обмене веществ. Фосфолипиды являются веществами липотропного действия: задерживают образование избыточного жира в организме и его отложение в клетках, главным образом печеночной ткани, т. е. предупреждают жировое перерождение печени.

Регулируя жировой обмен, фосфолипиды являются эффективными средствами предупреждения и лечения атеросклероза.

В состав молекулы холинфосфолипидов входит азотистое основание холин, который играет важную роль в передаче нервных импульсов, оказывает липотропное действие, принимает участие в процессе свертывания крови.

Пыльца характеризуется высоким содержанием фитостероидов (0,6 - 1,6%), среди которых видное место принадлежит - ситостерину, оказывающему противоатеросклеротическое действие и являющемуся антагонистом холестерина в организме. Имеются также данные о наличии в пыльце 24-меилен-холестерола, который найден в жире личинки матки и маточном молочке. Эстрогенный эффект пыльцы (стимулирование процесса образования к созреванию яйцеклеток у подопытных животных) также связывают с содержанием в пыльце стероидных соединений.

В составе липидов пыльцы найдены парафиновые углеводороды - трикозан, пентакозан, гептакозан и нонакозан, входящие в состав воскового налета листьев, стеблей, стволов и плодов растений.

Пыльца богата нуклеиновыми кислотами, являющимися носителями наследственных свойств организма. При изучении распределения этих соединений в пыльцевом зерне установлена интересная закономерность: ядро генеративной клетки содержит значительные количества дезоксирибонуклеиновых кислот, тогда как у вегетативной клетки в ядре сконцентрированы главным образом рибонуклеиновые кислоты, а дезоксирибонуклеиновые кислоты сосредоточены преимущественно в цитоплазме

В пыльце обнаружены значительные количества углеводов, среди которых установлено высокое содержание глюкозы и фруктозы. Найдены также дисахариды мальтоза и сахароза и сложные углеводы (полисахариды) — крахмал, клетчатка и пектиновые вещества. Обычно крахмал в пыльцевых зернах встречается вместе с жиром.

Во всех изученных видах пыльцы имеются каротиноиды, которые в организме человека и животных превращаются в витамин А. По мере созревания пыльцевых зерен суммарное количество каротиноидов возрастает от фазы бутонизации к полному раскрытию цветка.

Исследования (Д. К. Шапиро, М. Ф. Шеметков, Л. В. Анихимовская, Т. И. Нарижная, Я. С. Городко, 1979) показали, что количество каротиноидов в пыльце (обножке) зависит прежде всего от вида растения. Суммарное содержание этих соединений подвержено большим колебаниям (от 0,66 до 212,5 мг/100 г сухой обножки).

Бедна ими пыльца крушины ломкой, малины, горца змеиноного, редьки дикой, яблони домашней, тимьяна ползучего (чабреца); кипрея узколистного, гречихи посевной. Много каротиноидов найдено в пыльце одуванчика лекарственного, скерды кровельной, различных видов ивы, вишни, осота полевого и др.

Одним из важных показателей, характеризующих биологическую ценность пыльцы, является удельная доля наиболее активного (каротина в сумме каротиноидов). Она зависит от вида растения.

Бедны - каротином обножки крушины ломкой, гравилата городского и некоторых видов ив: -каротин составляет у них лишь 2 - 7% суммы каротиноидов. Сравнительно немного его найдено также в пыльце осота полевого и клевера лугового (19 - 25%), тогда как у сурепки, василька синего, груши содержание - каротина составляет 63 — 72% суммы каротиноидов.

Значительные количества (каротина в пыльце коровяка (царского скипетра), лилии, хлопчатника. Как правило, больше каротиноидов содержит пыльца энтомофильных растений; в пыльце ветроопыляемых (анемофильных) растений каротина очень мало или он отсутствует (В. А. Поддубная-Арнольди, 1976).

Пыльца — богатый источник токоферолов (витамина Е), в 100 г пыльцы разных растений содержится от 21 до 170 мг витамина. Богаты им обножки

осота полевого, акации желтой (караганы), яблони, дудника аптечного, клевера лугового, борщевика обыкновенного, кипрея узколистного, гречихи посевной, липы, яблони.

В пыльце всех растений содержится витамин С, однако наблюдается огромная изменчивость этого показателя, зависящая от родовой принадлежности растений, погодных условий вегетационного периода, питания растений и многих других факторов. Много аскорбиновой кислоты найдено в пыльце различных видов ивы, груши, яблони, гравилата городского, одуванчика.

В то же время пыльца клевера лугового, люпина желтого, гречихи посевной, горюцвета кукушкина цвета, таволги шестилепестной и вязолистной, василька синего относительно бедна этим биологически активным веществом (табл. 8).

Таблица 8.

Каротиноиды и витамин С в пыльце (обножке) (по Д. К. Шапиро, М. Ф. Шеметкову, Т. И. Нарижной и др., 1979)

Растения	Содержание, мг/100 г массы сухой пыльцы		
	суммы каротиноидов	каротина	витамина С
Крушина ломкая	0,57	0,12	14,17
Люцерна посевная	5,76	3,17	35,11
Осот полевой	99,96	25,50	7,08
Кипрей узколистный	2,45	1,01	9,24
Малина обыкновенная	1,73	0,82	10,47
Гречиха посевная	0,66	0,60	7,08
Колокольчик персиколистный	0,88	0,61	16,32
Таволга вязолистная	1,78	1,58	11,39
Таволга шестилепестная	5,57	1,35	18,48
Горюцвет кукушкин цвет	3,14	1,15	8,32
Яблоня домашняя	3,46	1,37	143,03

Груша домашняя	1,56	1,09	185,42
Гравилат городской	33,34	0,63	74,17
Люпин желтый	38,70	13,42	15,40
Ива козья (бредина)	27,00	5,12	127,33
Ива белая	57,10	3,96	88,09
Ива ломкая	64,09	4,76	205,25
Вишня обыкновенная	58,30	26,33	48,05
Клевер луговой	11,83	2,47	25,43
Василек синий	17,46	11,00	37,40
Сурепка обыкновенная	14,04	9,72	39,91
Одуванчик лекарственный	212,55	38,38	40,00
Скерда кровельная	41,30	3,25	57,66
Каштан конский	30,94	0,43	30,41

Пыльца содержит также значительные количества витаминов группы В (мг/100 г сухого вещества): тиамин (0,55 - 1,50), рибофлавин (0,50 - 2,20), никотиновой кислоты (1,30 - 21,00), пантотеновой кислоты (0,32 - 5,00), пиридоксин (0,30 - 0,90), биотин (0,06 - 0,60), фолиевой кислоты (0,30 - 0,68), инозита (188,0 - 228,0) и др.

В составе золы пыльцы установлено наличие 28 химических элементов: калия, натрия, фосфора, кальция, никеля, титана, ванадия, хрома, церия, бериллия, цинка, свинца, железа, серебра, мышьяка, олова, галлия, стронция, бария, урана, кремния, алюминия, магния, марганца, молибдена, меди, кобальта, бора.

Пыльца особенно богата соединениями калия (400 мг/100 г), который способствует выведению из организма избытка воды и поваренной соли, улучшая таким образом состояние больных, страдающих заболеваниями сердечно-сосудистой системы и почек.

Довольно много содержит она фосфора (190 - 580 мг/100 г), кальция (170 - 410 мг/100 г) и магния (90 - 270 мг/100 г), остальные же элементы находятся в микро- или ультрамикродозах. Пыльца богата также железом, медью и кобальтом. Соединения указанных элементов играют важную роль в процессе кроветворения.

Исследования, выполненные нами в течение ряда лет, позволили обнаружить наличие в пыльце значительных количеств фенольных соединений — флавоноидов и фенолокислот.

Это большая группа веществ, обладающих широким спектром действия на организм - капилляроукрепляющим, противовоспалительным, противоатеросклеротическим, радиозащитным (антирадиантным), противоокислительным, желчегонным, мочегонным, противоопухолевым и др.

Некоторые из них нормализуют повышенную функцию щитовидной железы. Ранее этим соединениям приписывалось витаминное действие и их называли веществами Р-витаминного действия, или витамином Р.

Работы последних лет заставили пересмотреть взгляд на витаминную природу фенольных соединений. В настоящее время всю эту многочисленную группу веществ считают биологически активными соединениями лечебно-профилактического действия и относят к так называемым полунезаменимым, т.е. тем соединениям, которые, не будучи безусловно необходимыми для жизни, нужны человеку для сохранения здоровья, поддержания гомеостаза.

К указанной группе соединений относят вещества с различными химическими свойствами — катехины, лейкоантоцианы, антоцианы, флавонолы, флавоны, флавононы, ауроны, халконы, дегидрохалконы, фенолкарбоновые кислоты (главным образом производные оксикоричной кислоты) и т.д. Характер их действия далеко не равнозначен. Исследования показали, что в составе фенольных соединений пыльцы преобладают окисленные формы-флавонолы; лейкоантоцианов, катехинов и хлорогеновых кислот содержится меньше (табл. 9). Антоцианов пыльца лишена.

Очень высоким содержанием флавонолов характеризуется обножка клевера лугового, груши, сурепки, ивы ломкой, гравилата городского, ивы белой, скерды кровельной, василька синего, яблони, люпина желтого, кипрея узколистного, люцерны посевной, таволги вязолистной, малины, вишни, каштана конского.

У пыльцы василька, сурепки, клевера лугового, осота полевого, кипрея, одуванчика лекарственного, колокольчика персиколистного установлено также наличие значительных количеств лейкоантоцианов. У таволги шестилепестной катехины преобладают над лейкоантоцианами.

Известно, что различные по степени окисленности фенольные соединения характеризуются неодинаковым физиологическим действием. Флавонолам, занимающим преобладающее положение среди фенольных соединений пыльцы, свойственно прежде всего противоатеросклеротическое, гипохолестеринемическое, спазмолитическое и радиозащитное действие.

Таблица 9.

Фенольные соединения пыльцы (по Д. К. Шапиро, М. Ф. Шеметкову, Г. И. Нарижной, Л. В. Анихимовской, Я. С. Городко, 1979)

Растения	Содержание, мг/100 г массы сухой пыльцы			
	лейкоантоцианов	катехинов	флавонолов	хлорогеновых кислот
Крушина ломкая	122,20	96,20	236,50	118,33
Люцерна посевная	111,80	104,10	1524,60	64,51
Осот полевой	361,40	54,65	683,42	101,66
Кипрей узколистный	327,60	122,20	1077,81	66,60
Малина обыкновенная	106,60	72,80	920,00	85,00
Гречиха посевная	137,80	94,40	210,20	66,00
Колокольчик персиколиетный	327,60	39,00	147,60	85,02

Таволга вязолистная	254,80	38,95	2549,90	223,33
Таволга шестилепестная	81,90	159,75	512,13	139,00
Горицвет кукушкин цвет	426,40	75,40	410,02	118,33
Яблоня домашняя	139,70	87,75	1026,72	179,69
Груша домашняя	178,75	58,50	1895,22	148,75
Гравилат городской	133,25	71,50	1672,84	78,75
Люпин желтый	86,45	136,50	1094,34	207,00
Ива козья (бредина)	227,50	84,50	505,40	600,00
Ива белая	152,75	126,75	1010,80	801,20
Ива ломкая	113,75	74,85	1398,25	547,50
Вишня обыкновенная	133,25	66,75	1009,76	440,00
Клевер луговой	487,50	68,75	1853,09	127,50
Василек синий	770,30	70,15	1010,80	75,00
Сурепка обыкновенная	741,00	48,75	1617,25	177,50
Одуванчик лекарственный	273,05	89,37	306,09	123,55
Скерда кровельная	263,25	133,25	1145,55	64,10
Каштан конский	289,25	107,25	916,44	124,02
Горец змеиный	383,50	120,25	417,79	63,00

Таким образом, некоторые виды пыльцы могут оказаться полезными в профилактике и лечении атеросклероза, гипертонической болезни, а также других патологических состояний, связанных с недостаточной прочностью стенок кровеносных сосудов, спазмами гладкой мускулатуры желудка, кишечника и других органов. Лейкоантоцианам, катехинам свойственно в первую очередь капилляроукрепляющее, противовоспалительное действие,

однако имеются данные о наличии у некоторых из указанных соединений и противоопухолевых свойств (О. К. Кабиев, С. Б. Балмуханов, 1975).

Обращает на себя внимание высокое содержание хлорогеновых кислот в пыльце, собранной пчелами с растений рода ива, а также вишни. В последнее время стало известно, что хлорогеновым и ряду других фенолкарбоновых кислот свойственно желчегонное, мочегонное и в некоторой степени капилляроукрепляющее и противовоспалительное действие. Также установлено, что они обладают способностью регулировать функцию щитовидной железы.

Качество и ценность пыльцы зависят от ее химического состава. Примерно 30% состава пыльцы приходится на углеводы - сахара, значительную часть которых пчела примешивает к пыльце, чтобы она стала липкой и надежно держалась на ножках во время полета.

Основным мериллом ценности пыльцы для пчел служит содержание в ней белка и отчасти жира.

В целом можно сказать, что пыльца ветроопыляемых растений более бедна белком и жиром, чем пыльца насекомоопыляемых растений.

Особо важное значение для питательной ценности пыльцы имеет наличие в ней незаменимых аминокислот. Определено, что в смеси пыльцы, собираемой пчелами, содержатся, как правило, все незаменимые аминокислоты, входящие в состав тела куколки, уже не потребляющей корма.

Однако пыльца отдельных видов растений может не содержать всех аминокислот. Так, в пыльце одуванчика из десяти незаменимых аминокислот отсутствуют три, в пыльце ивы - две. В смеси же пыльцы, взятой из улья, всегда находили полный набор всех аминокислот. Этим объясняется и тот факт, что, питаясь смесью пыльцы разных растений, пчелы выращивают значительно больше личинок, чем на пыльце только с одного вида растений.

Остальные аминокислоты относятся к группе заменимых аминокислот, т. е. таких, которые может синтезировать сам организм из других веществ.

Количественный и качественный состав аминокислот в смеси пыльцы, скормливаемой пчелам, близок к количественному и качественному составу аминокислот маточного молочка, полученного от этой же семьи.

Крахмал и жир в пыльце взаимно дополняют друг друга. В пыльце, содержащей много жира, как правило, мало крахмала, и, наоборот, при содержании большого количества крахмала в ней мало жира.

В пыльце обнаружены разнообразные минеральные вещества: калий (0,6-1,0%), фосфор (0,43%), кальций (0,29%), магний (0,25%) медь (1,7 мг%), железо (0,55 мг%).

Кроме того, в пыльце присутствуют кремний, сера, хлор, титан, марганец, а также барий, серебро, золото, палладий, ванадий, вольфрам, иридий, кобальт, цинк, мышьяк, олово, платина, молибден, хром, кадмий, стронций (последние обнаружены с помощью спектрального анализа).

В пыльце содержится целлюлоза, не усваиваемая пчелами, из которой состоит оболочка пыльцевых зерен.

Пыльца - богатый источник разнообразных витаминов. Витаминов группы В в пыльце содержится значительно больше, чем в зеленых овощах и плодах.

Учитывая это, пыльцу (обножку) отбирают у пчел на пасеках и используют в медицине как лекарственное средство.

В пыльце содержатся различные пигменты (главным образом каротиноиды), ферменты (инвертаза, амилаза, каталаза и др.) и гормоны, ускоряющие и задерживающие рост растений, в том числе и известное «ростовое вещество» -гетероауксин.

Переваримость пыльцы пчелами

Пчелы питаются пыльцой неравномерно в течение жизни. В первые дни после выхода из ячейки пчелы едят ее очень много, отчего средняя кишка их сильно увеличивается: объем кишки с $6,7 \text{ мм}^3$ возрастает до $22,9 \text{ мм}^3$.

После переключения на летную работу пчела пыльцы совсем не потребляет и объем ее средней кишки уменьшается до $8-9 \text{ мм}^3$, достигая у старых пчел $6-7 \text{ мм}^3$.

На 5-й день жизни количество белка в теле пчел достигает наибольшей величины.

Пчелы при хорошей погоде ежедневно летают и собирают пыльцу, количество и качество которой очень трудно точно учесть. Это затрудняет определение переваримости и питательной ценности пыльцы различных растений. Исследовать переваримость пыльцы и перги прямым скормливанием их пчелам в улье можно лишь в местности, где вовсе отсутствуют медоносы и пчелы не могут вносить какой-либо корм в улей.

Судить о степени усвояемости и питательности пыльцы и перги пчелами можно по развитию их слюнных желез. Дело в том, что слюнные железы совсем не развиты у пчел, только что вышедших из ячеек. Развиваются же они только при питании пчел полноценным, хорошо усвояемым белковым кормом. На этой особенности молодых пчел основан способ сравнительной оценки пыльцы, обножки, перги и других веществ.

В опыте использовали различные корма, в результате было отмечено, что усвоение их организмом пчел неодинаково. Так, при скормливании обножки с ивы количество непереваримых остатков составило $29,1\%$, с орешника - $24,0\%$, с разнотравья - $26,3\%$, свежей перги (смеси) - $23,4\%$, замороженной перги - $16,6\%$.

Перга усваивается пчелами несколько полнее, чем обножка, и значительно полнее, чем пыльца, собранная человеком без участия пчел (28-26%).

По-видимому, складывая пыльцу в обножку и затем обножку в ячейку, пчелы в какой-то мере подвергают ее предварительной обработке, облегчающей усваивание ее в кишечнике пчелы.

Относительно большое количество непереваримых остатков, которое дают пыльца и перга, связано с наличием в пыльце целлюлозы, не усваиваемой пчелами. Кроме того, прочные оболочки пыльцевых зерен затрудняют полное использование питательных веществ. Пищеварительный сок с ферментами сначала проникает внутрь пыльцевого зерна через мельчайшие поры в его оболочке. Сама оболочка пыльцевого зерна при этом не нарушается. Затем в заднем отделе средней кишки растворенные питательные вещества через те же поры выходят наружу и всасываются стенками кишечника. При этом питательные вещества пыльцы не могут быть извлечены полностью, значительная часть их попадает в заднюю кишку и удаляется из организма. Эта особенность пищеварения пчелы вызывает необходимость длительного пребывания каждой порции пыльцы в средней кишке (3-7 суток при температуре 34-⁰С) и ведет к сравнительно большой доле неусвояемых веществ.

Промороженная перга усваивается пчелами полнее, чем хранившаяся при плюсовой температуре. Это объясняется тем, что оболочки части пыльцевых зерен при морозе лопаются и содержимое их становится более доступным для пищеварительных ферментов пчелы. Однако на промороженной пыльце пчелы не могут выращивать личинок из-за разрушения ее витаминов и других биологически активных веществ.

Все подопытные семьи пчел, как было отмечено ранее, насчитывали одинаковое количество пчел, получили в начале опыта для выкармливания одинаковое количество расплода и находились в одинаковых условиях.

Поэтому количество выкормленного ими расплода находилось в прямой зависимости от питательной ценности полученного корма. Самым результативным кормом оказалась смесь перги: пчелы вырастили наибольшее количество расплода (11,7 - 13,5 личинок на 100 пчел). Много личинок выкормили пчелы, получившие свежую пыльцу.

После годового хранения при температуре 0 - 4°C ценность перги для выращивания расплода снизилась более чем наполовину; после хранения перги в теплой комнате (20°C) пчелы почти совсем не выкормили расплода. Также перга теряла свои питательные качества после хранения на морозе (в неотапливаемом деревянном помещении).

Пчелы в ульях всегда используют для питания свежеприносимую пыльцу (наиболее питательную). Только при отсутствии пчел, прилетающих с обножкой, они потребляют пергу, сложенную в ячейки.

Пчелы-кормилицы обильно снабжают личинок молочком в первые 2-3 дня их развития. Личинка в это время плавает на корме в виде полукольца. Молочко для кормления личинок представляет собой полупрозрачную светлую жидкость. В первые 2 суток она богата белком (до 78% сухого вещества), содержание которого затем уменьшается при увеличении количества углеводов и жиров. С 3-го дня личинка пчелы начинает получать кашицу - смесь меда и пыльцы, которую пчелы не откладывают в ячейку, а дают ей непосредственно в рот. Получая столь питательный корм, личинка быстро растет. Если вышедшая из яйца личинка имеет массу 0,08 - 0,1 мг, то на 6-й день ее масса достигает 150 мг (возрастает в 1500 раз).

Главные составные части молочка для кормления личинок вырабатываются в верхнечелюстных (белковая часть) и в глоточных (углеводная часть) железах. У молодых пчел ширина клеток (альвеол) глоточной железы быстро возрастает, достигая максимума к 9 - 12-му дню. В последующие дни ширина альвеол уменьшается и начинает возрастать способность железы выделять инвертазу, участвующую в переработке

Сахаров нектара. Длительность усиления инвертирующей способности железы зависит от времени сезона и медосбора. В слабой семье пчелы дольше находятся в стадии кормления личинок, чем в сильной семье, в соответствии с чем активность инвертазы усиливается позднее (на 12 - 15-й день), чем у слабой (на 25 - 27-й день).

Пчелы-кормилицы часть пыльцы передают пчелиным личинкам в виде медопыльцевой кашицы. Личинка пчелы из этой кашицы получает незначительное количество азотистых веществ (0,19 мг азота), т. е. 1/10 часть всего азота у выходящей из ячейки пчелы. Остальной азот личинка пчелы получает с молочком, которым их кормят.

Трутни и матки получают весь азот из молочка (пыльцевую кашицу пчелы им не дают). Содержание белка в теле взрослых пчел меняется с возрастом. В течение первых 5-7 дней содержание белка быстро возрастает, достигая 5-6 мг за счет обильного питания пыльцой. Высокий уровень содержания белка сохраняется до 15 дней. После того как пчела становится летной, она пыльцы не потребляет, и содержание белка в ее теле медленно снижается.

Пыльца необходима также для выделения воска пчелами. Еще Н. М. Кулагин (1919) отмечал, что, получая только сахарный сироп, пчелы воска почти совсем не выделяют. В нашем опыте формировали семьи равной массы из молодых пчел и матки, помещали их на соты с медом, вовсе не содержащие перги. В каждой улочке гнезда оставляли сверху сотов свободные пространства, которые пчелы застраивали сотами. Пчелам давали ежедневно одинаковое количество сахарного сиропа, но пыльцу они имели лишь ту, которую приносили с поля. Оказалось, что количество выделенного воска этими семьями строго соответствовало количеству вносимой пчелами обножки: чем больше пыльцы приносили пчелы, тем больше они выделяли воска.

У молодых пчел, не получавших пыльцы со дня выхода из ячеек, восковыделительные железы развиваются слабо, и выделение воска снижается по сравнению с нормально питающимися пчелами. Добавление пыльцы в корм пчел в период до 9-11-го дня жизни вызывает увеличение их восковыделительных желез, после же этого срока пыльца не влияет на состояние железы.

Обильное питание пчел пыльцой благоприятно сказывается на их здоровье. Недостаток белкового корма значительно сокращает продолжительность их жизни и может привести к ослаблению семей. Нозематоз особенно сильно ослабляет семьи, лишенные белкового корма.

Важнейшее значение имеет наличие свежей пыльцы осенью, когда выводится зимнее (долгоживущее) поколение пчел.

Вопросы для самопроверки знаний

1. Какое значение для жизни пчел имеет питание пыльцой и пергой?
2. Какие вещества входят в состав пыльцы?
3. Какие изменения происходят в пыльце, сложенной для хранения в ячейки сотов?

РАЗДЕЛ 2. МЕДОНОСНЫЕ РЕСУРСЫ ПЧЕЛОВОДСТВА

ТЕМА 2.1. КОРМОВАЯ БАЗА ПЧЕЛОВОДСТВА

Особенности кормовой базы пчёл

В отличие от других сельскохозяйственных животных, пчёлы сами заготавливают себе запасы корма.

Особенности кормовой базы пчёл - большое разнообразие растений, с которых пчёлы собирают нектар и пыльцу; малое содержание нектара в отдельных цветках; разбросанность источников взятка, для посещения которых пчёлы затрачивают много времени и корма, и непостоянство выделения нектара цветками.

Большинство медоносных растений даёт пчёлам сбор нектара и цветочной пыльцы, но часть растений не выделяет нектара, и пчёлы посещают их только для сбора пыльцы.

Кроме того, наблюдается постоянное посещение пчёлами листьев многих растений, с которых пчёлы собирают медвяную росу и падь.

В отдельных цветках содержится, как правило, очень небольшое количество нектара, определяемое обычно миллиграммами и долями миллиграмма. Для сбора 1 кг мёда пчёлы должны посетить очень большое число цветков. Например, для сбора 1 кг мёда должно быть посещено цветков: белой акации 8 500 000, эспарцета 4 000 000, рододендрона 1 600 000.

Так как для посещения такой массы цветков пчёлам приходится затрачивать много усилий, то при перелётах с цветка на цветок они расходуют много корма. Пчёлы одной семьи затрачивают в течение дня на перелёты:

С цветка на цветок	около.....	400 г мёда
От улья до цветков и обратно при расстоянии		
в среднем 1 км.....		200 г мёда
<i>Всего на перелёты за день около.....</i>		<i>600 г мёда</i>

При слабом выделении нектара значительная часть нектара, собираемого пчёлами, тратится на перелёты пчёл. В некоторых случаях пчёлы даже запасаются мёдом перед вылетом из улья за взятком.

Объясняется это тем, что выделение нектара цветками отличается большим непостоянством и многие пчёлы, не найдя нектара в цветках, не могли бы возвратиться в улей, если бы не имели с собой запаса мёда, особенно при значительном удалении пасеки от медоносов.

На выделение нектара большое влияние оказывают температура и влажность воздуха и почвы, интенсивность солнечного освещения, облачность, скорость ветра, осадки, площади питания растений и другие причины.

Так как большая часть этих условий очень изменчива, то выделение нектара цветками отличается непостоянством/ Обычно наблюдаются колебания в выделении нектара не только в разные годы, но и в отдельные дни и даже часы.

Требования, предъявляемые к кормовой базе

Количество нектара и пыльцы, которое пчёлы должны собрать с цветков, определяется прежде всего потребностью пчёл в фуражном корме и тем сбором мёда, который планируется пчеловодом в доход пасеки.

Потребление мёда, расходуемого взрослыми пчёлами одной семьи в течение года, считая мёд, идущий на вскармливание личинок и выделение воска достигает 90 кг. Из них расходуется пчёлами:

В течение 7 зимних месяцев.....	7 кг
» » 2 месяцев, когда нет взятка.....	6 кг
» » 2 » слабого ».....	37 кг
» » 1 месяца сильного	25 кг

Всего около 75 кг мёда в год

Кроме того, около 11-12 кг мёда расходуется пчёлами при вскармливании личинок и выделении воска. Таким образом, общий расход мёда может быть принят равным 86 - 90 кг.

Большую часть этого мёда пчеловоды не видят, так как он расходуется пчёлами ещё во время полёта и работы на цветках и в улье.

Кроме 90 кг фуражного мёда, должен быть собран ещё излишек мёда, который составит доход пасеки. Если принять, что одна семья пчёл должна дать, по крайней мере, 30 кг товарного мёда, то, следовательно, она должна собрать за лето не менее 120 кг мёда.

Весьма велика потребность пчелиной семьи и в цветочной пыльце. Известно, что на вскармливание одной пчелиной личинки идёт около 0,145 г пыльцы. Следовательно, на 100000 пчёл нужно около 15 кг пыльцы. Много цветочной пыльцы идёт на питание взрослых пчёл во время выделения воска. Общая потребность семьи пчёл в пыльце в течение года определяется примерно в 30 кг.

От обеспеченности пасеки медоносными растениями в значительной мере зависит успех пчеловодства в данной местности.

Посев небольших грядок с медоносными растениями или посадка нескольких кустов акации, жимолости и т. д. не может заметно отразиться на сборах мёда, так как для получения большого количества мёда нужны большие площади, в десятки и сотни гектаров, занятые медоносными растениями.

Главнейшие медоносные растения

Число видов медоносных растений очень велико. Насчитывается их более

1 000, но далеко не все они имеют производственное значение. Многие из них выделяют нектар в незначительном количестве; другие малочисленны и поэтому не могут дать большого сбора мёда. Производственное значение имеют лишь около 200 видов растений.

Ниже даётся общий обзор, классификация и указания на распространённость и значение для пчеловодства этих растений.

Классификация медоносных растений

Медоносные растения могут быть классифицированы по времени цветения, по характеру взятка и по месту обитания.

По времени цветения различаются:

весенние медоносы - мать-и-мачеха, яблони, груши, вишни, ива, клён, белая акация и др.;

летние - белый клевер, липа, подсолнечник, эспарцет и др.;

осенние - мята, вереск, чистец и др.

По характеру взятка различаются:

растения пыльценосы - дающие пчёлам сбор только цветочной пыльцы и не выделяющие совершенно нектара (орешник-лещина, мак, шиповник, берёза, осина, ольха, тополь, пихта, ель, сосна, кедр, кукуруза, рожь, овсяница, осоки, конопля, лебеда и др.); эти растения имеют большую частью невзрачные цветки, лишённые ярких венчиков; посещаются они пчёлами при большой нужде в пыльце; к числу пыльценосов могут быть отнесены также некоторые из ветроопыляемых растений, как, например, вяз, дуб, виноград, которые хотя и имеют нектарники, но нектар у них выделяется в незначительном количестве;

нектаропыльценосы - дающие пчёлам одновременно сбор нектара и пыльцы; к числу нектаропыльценосных растений относятся все главнейшие медоносные растения, например, ива, липа, гречиха, белый клевер, кипрей и т. д.;

нектароносы - которые дают пчёлам только сбор нектара, например, посевная вика, имеющая внецветковые нектарники, или женские растения ивы, у которых цветки выделяют только нектар.

подавляющее большинство насекомоопыляемых растений ни лается, по существу, нектаро-пыльценосами, привлекая к себе пчёл одновременно и нектаром и пыльцой.

Растения, дающие пчёлам только один нектар, очень редки. К числу таких чистых нектароносов могут быть отнесены, например, хлопчатник, пыльцевые зёрна которого вследствие синий шиповатости не могут быть склеены в комки и сложены в корточки; посевная вика, имеющая внецветковые нектарники, и некоторые другие.

По месту обитания: в зависимости от вида угодий, где произрастают медоносы, они распределяются на: а) медоносные растения лесов; б) луговые и пастбищные медоносные растения и в) полевые сельскохозяйственные медоносные растения; г) плодовые и ягодные медоносные растения; д) медоносы огородов и бахчей, е) медоносы населённых пунктов; ж) медоносы пустырей и оврагов; з) медоносы, высеваемые специально для пчёл.

Роль лесов, кустарников, ползащитных насаждений естественных кормовых угодий, в формировании медоносной базы пчеловодства

Энтомофильная группа растений – составляет 70 – 80% от всей растительности, произрастающей на природных территориях центрального региона России.

На основе жизнедеятельности энтомофильных растений существуют многочисленные и разнообразные природные популяции насекомых, многие из которых являются опылителями как дикорастущих, так и культурных цветковых растений. Однако, их роль в опылении не превышает 15-20%. Основную опылительную функцию осуществляют медоносные пчелы, деятельность которых уникальна по своим свойствам, так как позволяет отчуждать с территорий высокоэнергетические природные компоненты пыльцу и нектар и при этом увеличивать общую биомассу растений за счет

значительного повышения энергии их размножения и биологической продуктивности.

Тесная связь и взаимодействие энтомофильных растений с другими компонентами биосферы стабилизирует экосистемы, оптимизирует их функционирование, создает экологические ниши для насекомых-опылителей, кормящихся пыльцой, и нектаром, а также обеспечивает биологический прогресс энтомофильных видов растений и пчел с разной степенью социальности.

Естественные экосистемы часто обладают высокими медоносными ресурсами и фитонцидными свойствами при небольших энергетических затратах так как на формирование биологической продукции в них используется солнечная энергия.

Наличие растений с разнообразными физиологическими ритмами и экологическими особенностями позволяют таким экосистемам непрерывно осуществлять продукционный процесс, полнее использовать световые, тепловые, водные и питательные ресурсы.

Видовое разнообразие состава тех или иных экосистем обеспечивает их устойчивость. Угнетение одних видов приводит к повышению продуктивности других. Поэтому в разные годы при колебаниях погодных условий природные экосистемы как саморазвивающиеся сообщества сохраняют способность к созданию определенного уровня продукции.

В природных экосистемах постоянно идет естественный отбор, который обуславливает их устойчивость. В антропогенных экосистемах эта устойчивость поддерживается главным образом искусственно. Отсюда следует, что энтомофильные ресурсы в природных экосистемах продукционно более надежны, отличаются большим разнообразием биологической продукции и экономически более привлекательны.

Собственно этомофильные – это те растения, цветки или внецветковые образования которых секретируют нектар или выделяют пыльцу. Из нектара

пчелы вырабатывают мед, добавляя в него и пыльцу. Растения, с которых пчелы собирают только пыльцу, называют пыльценосами.

Однако часто для удобства, энтомофильные растения выделяющие нектар называют медоносными растениями, которые составляют кормовые ресурсы насекомых, питающихся нектаром и пыльцой. Виды медоносных ресурсов можно классифицировать по типам экосистем.

Различают естественные и искусственные (культурные) типы медоносных угодий.

К естественным медоносным угодьям относят: лесные площади (лесопокрытые и непокрытые лесом территории – гари, вырубки, редины), сенокосы и пастбища (заливные, суходольные, горные).

Медоносные растения лесов.

Особое значение для пчел и насекомых опылителей имеют леса с преобладанием липы, клена, ивы.

Темнохвойные сухие сосновые экосистемы, монодоминантные леса мелколиственных пород чаще всего обладают невысокой привлекательностью для насекомых опылителей, в частности для пчел. Так как имеют низкую нектарную продуктивность.

Только весной с ели и сосны насекомые берут пыльцу, а иногда и медвяную росу, представляющую собой продукт выделения сладких растительных соков листьями и хвоей растений при резкой смене температуры в течение суток.

Продуктивность таких лесных экосистем значительно возрастает в местах распространения зарослей черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L), брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L), малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L), иван чая узколистного (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop).

Леса смешанного типа с преобладанием широколиственных пород и разнообразными медоносными растениями всех ярусов наиболее

привлекательны для насекомых опылителей, в том числе и для пчел. Насекомые имеют здесь обильный корм в виде нектара и пыльцы, с весны до осени.

В смешанных лесах, высокой нектарной и пыльцевой продуктивностью, отличаются: крушина ольховая (*Alnus Miller*), береза бородавчатая (*Betula L.*), дуб черешчатый (*Quercus L.*), ива (*Salix L.*), липа (*Tilia L.*).

В подлеске, хорошими энтомофильными культурами, привлекающими пчел, являются: рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia L.*), черемуха обыкновенная (*Padus avium Mill.*), крушина ольховидная (*Frangula Mill.*), различные виды рода ив (*Salix L.*), жимолость настоящая (*Lonicera xylosteum L.*), смородина черная (*Ribes nigrum L.*), ежевика обыкновенная (*Rubus caesium L.*), костяника (*saxatilis L.*).

При оценке нектарного потенциала лесов, как показателя прямых трофических связей насекомых и растений необходимо учитывать, что продуктивность лесных экосистем тем выше, чем разнообразнее их флористический состав, чем изрезаннее территория лесов балками, оврагами, ручьями, болотами, чем больше в лесах полян, просек, старых вырубков, чем продолжительнее период цветения главных медоносов.

Из всех древесных пород в лесных районах России наибольшую ценность для насекомых опылителей представляет липа.

Формами учета лесного фонда липовым лесом считаются лесопокрытые площади, в насаждениях которых липа занимает не менее 30-40%, а каждая из других пород в них произрастает в меньшем количестве и поэтому относятся к примесям. Если сама липа встречается как примесь, в составе основных лесообразующих пород, то она не попадает в суммарный учет липовых площадей. Поэтому ареал распространения липы значительно больше, чем показывается в формах учета лесного фонда, которыми она определена в качестве основной лесообразующей породы.

В основном, в Центральной части России произрастает липа мелколистная. Она пользуется наибольшей популярностью как лучшее медоносное растение, обеспечивающее в благоприятные годы для насекомых опылителей основные сборы меда, необходимого для обеспечения круглогодичного цикла жизнедеятельности пчелиных семей. Значение её определяется высокой медопродуктивностью, которая достигает 500-1000 кг /га. Многие авторы часто определяют медопродуктивность 1 га липы в 1000 кг/га (Кучеров, Сираева, 1980), ссылаясь на известную книгу (Глухов, 1955).

Наиболее продуктивно выделяют нектар свободно растущие в лесах деревья липы, в возрасте не моложе 50-60 лет, имеющие обширную крону, усеянную соцветиями. В липняках молодого возраста с более плотными древостоями, из-за слабой освещенности, соцветий бывает мало, и образуются они только на верхушках деревьев. В связи с усиленным ростом деревьев, к цветкам поступает меньше питательных веществ, и они мало образуют нектара. Так, в районах Татарстана учеты показали, что цветки липы содержали сахара в нектаре от 0,89 до 2,06 мг.

У 100-125-летних липовых деревьев нектарность цветков была на 40-41% выше, чем у 50-летних. На одном дереве 50-летней липы, произрастающей в гуще леса, образовалось 14,5 тыс. соцветий с числом цветков 98,3 тыс.шт., а на опушке было 34,4 тыс.шт. соцветий с количеством цветков 170,6 тыс.шт. При 5-дневной жизни каждого цветка, одно дерево мелколистной липы продуцирует 0,5-1,8 кг меда.

Цветет липа в разгар лета - в июле, в наиболее благоприятный период сезона. Пчелиные семьи к этому времени достигают максимального развития, это позволяет использовать бурный, хотя и непродолжительный медосбор с липы. Сбор нектара с липы продолжается даже при засушливой погоде 10-14 дней, а в умеренно влажные годы до 15-18 дней. Привесы контрольных ульев достигают 12-14 кг в день.

В лесных районах пчелиные семьи приносят основное количество меда с липы. По данным контрольных ульев, пчелиные семьи собирают с липы 75-77% от общего количества меда, а с клена, ивы, раннелетнего разнотравья, которые имеются в лесах Южного Урала около 21-25%.

Нектаровыделение у липы бывают не каждый год, в некоторые годы липа совершенно не цветет. Отрицательное влияние на медосбор оказывают похолодания во время цветения липы, когда длительный период температура ночью опускается до +5 +8. Обильное нектаровыделение у липы бывает раз в 7 лет, а хорошее - один раз в 3-4 года (Косицин 2001).

Большое значение имеют медоносы кустарники, входящие в состав подлеска, а также медоносные травы, растущие на лесных полянах и опушках, вырубках, просеках, дорогах и гарях. Кроме нектара и пыльцы, пчёлы в некоторые годы собирают в лесах много падевого мёда.

Наиболее распространёнными в лесах медоносными растениями являются:

из древесных пород: липы, клёны, ивы, бархат амурский, черёмуха, рябина, вяз, дуб, дикие яблони, груши и другие плодовые деревья и пыльценосы: ольха, осина, тополь, берёза, пихта, ель, сосна;

из кустарников: малина, ежевика, тёрн, крушина, держидерево, жимолости, орешник, жёлтая акация, раkitник русский, таволга, боярышник, бирючина, калина, волчье лыко, шиповник;

из полукустарников и травянистых растений: кипрей (иван-чай), вереск, дягиль, сныть, душица, леспедеца, медуница, золотарник, черника, брусника, будра плющевидная.

Луговые и пастбищные медоносные растения

Луговые экосистемы обычно имеют высокий нектароносный ресурс, отличаются наибольшим богатством медоносных растений, так как во время разлива рек эти луга обогащаются питательными веществами. Взятки с заливных лугов бывает обычно очень хороший.

Особенно это относится к *заливным лугам* с богатым флористическим составом, где главными объектами для опыления при сборе нектара являются виды родов трав клеверов (*Trifolium*), люцерны (*Medicago*), вики (*Vicia*), чины (*Lathyrus*), василька (*Centaurea*), подмаренника (*Galium*), а также герани луговой (*Geranium pratense* L), шалфея лугового (*Salvia pratensis* L), кровохлебки лекарственной (*Sanguisorba officinalis* L), черноголовка обыкновенная (*Prunella vulgaris* L), кульбабы осенней (*Leontodon autumnalis* L), золотарника обыкновенного (*Solidago virgaurea* L), короставника полевого (*Knautia arvensis* (L) Coult.), валерианы сомнительной (*Valeriana dubia* Bunge), колокольчика скученного (*Companula glomerata* L.) и раскидистого (*C. Patula* L), окопника лекарственного (*Symphytum officinale* L.) и др. Однако использование пчелами заливных лугов может быть ограничиваться по времени из-за покосов.

Суходольные луга менее продуктивны, и все же при богатом разнотравном составе их ресурс бывает весьма высоким. Принято считать, что луга хорошего качества дают до 80 килограммов меда с 1 гектара, суходольные разнотравные – 50-70 кг, кроме того пчелы обильно собирают с данных угодий пыльцу.

Болотные экосистемы также имеют важное значение в обеспечении насекомых пыльцой и нектаром. Это относится, прежде всего, к эвтрофным травяным болотам, где произрастают такие энтомофильные растения как: сабельник болотный (*Comarum palustre* L), вербейник монетчатый (*Lysimachia nummularia* L) и обыкновенный (*vulgaris* L.), лабазник вязолистный (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria* L),

	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
1	Мать-и-мачеха	-----			
2	Ивы	-----			
3	Фиалка полевая	-----	-----	-----	-----
4	Черемуха	-----			
5	Смородина красная	-----			
6	Крыжовник	-----			
7	Яблоня	-----			
8	Сурепка	-----	-----		
9	Одуванчик	-----	-----	-----	-----
10	Акация желтая	-----	-----		
11	Земляника	-----	-----		
12	Сабельник	-----	-----		
13	Поленика	-----	-----		
14	Брусника	-----	-----		
15	Рябина	-----	-----		
16	Герань луговая	-----	-----	-----	-----
17	Клевер белый	-----	-----	-----	-----
18	Вероника тимьянолист.	-----	-----		
19	Звездчатка злчная	-----	-----	-----	-----
20	Лютик многолетний	-----	-----		
21	Короставник	-----	-----	-----	-----
22	Малина	-----	-----	-----	-----
23	Клевер шведский	-----	-----	-----	-----
24	Раковые шейки	-----	-----	-----	-----
25	Горошек мышиный	-----	-----	-----	-----
26	Кукушкины слезки	-----	-----	-----	-----
27	Василек полевой	-----	-----	-----	-----
28	Шиповник	-----	-----	-----	-----
29	Желтушник	-----	-----	-----	-----
30	Марьянник	-----	-----	-----	-----
31	Вероника длиннолист.	-----	-----	-----	-----
32	Золотая розга	-----	-----	-----	-----
33	Мята	-----	-----	-----	-----
34	Пикульник	-----	-----	-----	-----
35	Иван-чай	-----	-----	-----	-----
36	Василек луговой	-----	-----	-----	-----
37	Таволга	-----	-----	-----	-----
38	Горчица	-----	-----	-----	-----
39	Дягиль	-----	-----	-----	-----
40	Осот полевой	-----	-----	-----	-----
41	Липа	-----	-----	-----	-----
42	Гречиха вьюнок	-----	-----	-----	-----
43	Вика посевная	-----	-----	-----	-----
44	Лопух	-----	-----	-----	-----
45	Осот огородный	-----	-----	-----	-----
46	Зубчатка красная	-----	-----	-----	-----
47	Лен	-----	-----	-----	-----
48	Сивец луговой	-----	-----	-----	-----
49	Очанка	-----	-----	-----	-----
50	Кульбаба осенняя	-----	-----	-----	-----

Рис. 20. Время цветения медоносов средней полосы

чистец болотный (*Stachys palustris* L), ирис болотный (*Iris pseudacorus* L), вахта трехлистная (*Menyanthes trifoliata* L), калужница болотная (*Caltha palustris* L), подмаренник болотный (*Galium palustre* L.), мытник болотный (*Pedicularis palustris* L), виды сем. Ситниковые (*Juncaceae*) и осоковые (*Cyperaceae*), а также ива ушастая (*Salix aurita* L), и др.

Прибрежно-водная и *водная растительность*, представляют сусак зонтичный (*Butomus umbellatus* L), частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica* L), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria* L), ежеголовник прямой (*Sparganium erectum* L) и простой (*S. Simplex* Huds.), телорез алоэвидный (*Stratiotes aloides* L), чистец болотный (*Stachys palustris* L), омежник водный (*Oenanthe aquatica* (L.) Poir.), кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.) Smth), кувшинка белоснежная (*Nymphaea Candida* J. Et Presl), калужница болотная (*Caltha palustris* L), гравилат речной (*Geum rivale* L), лютики (*Ranunculus* L) и др.

Среди луговых растений важное значение имеют кормовые травы из семейства *мотыльковых*: разные виды клевера, люцерны, вики, донники, люцерна, чина, эспарцет и др.

Первоклассными медоносными растениями лугов являются многие травы из семейства *губоцветных*: тимьян, богородская трава, шалфей, чистец, мята и др.;

из семейства *сложноцветных* серпухи, василёк луговой, мать-и-мачеха, одуванчик, кульбаба осенняя. Из медоносных растений других семейств выделяются молодило, короставник, герань луговая, кровохлёбка, пастернак, горлец и синяк.

Пастбища при постоянном выпасе скота почти не имеют цветущих растений. Они представляют интерес для пчеловодства главным образом в тех случаях, когда в хозяйствах имеется несколько участков с чередующимся

выпасом, что даёт возможность, отрастать травам. На пустырях и толоках взятки пчёлам дани бодяки, чертополохи, осот и другие сорняки.

Плавни - болотистые берега низовьев рек Дона, Днепра, Днестра и др., находящиеся под водой с апреля до июля. От обычных заливных лугов они отличаются тем, что по окончании паводка оказываются изрезанными многочисленными ручейками; вода образует местами небольшие водоёмы и озёра. Плавни занимают большие пространства; благодаря обилию почвенной влаги воздух в плавнях отличается повышенной влажностью. Флора плавней складывается из: 1) водяных растений, 2) болотных растений, 3) лугов высокого, среднего и низкого уровней, 4) болотных растений, 5) древесной растительности (ивовые леса), 6) растительности песков и солончаков. Разнообразие условий произрастания способствует тому, что плавневые медоносы дают пчёлам продолжительный взятки.- Одним из первых в днепровских плавнях зацветает в середине июля дербенник-плакун. В августе зацветают вероника, мята, чистец, осот, окопник. В кубанских плавнях дают взятки белый и шведский клевер, мяты, льнянка, кермек и астра плавневая.

Полевые сельскохозяйственные медоносные растения

Медоносы, возделываемые на полях, бахчах и овощных участках, представляют многочисленную группу растений, имеющих большое значение в улучшении кормовой базы пчеловодства. Многие из них нуждаются в опылении пчёлами. Все полевые медоносные растения по характеру своей продукции могут быть разбиты на следующие группы:

1. *Зерновые и кормовые культуры*: гречиха, клевер, люцерна, вика, лядвенец, эспарцет, сераделла, донник, конские бобы; они дают пчёлам не только взятки, но и имеют крупнейшее значение в обеспечении кормами животноводства, улучшении качества почвы и повышении урожайности последующих зерновых и технических культур.

2. *Масличные и технические культуры*: подсолнечник,

горчица и сафлор (масло которых используется для пищевых целей), клещевина, рапс, сурепица и редька китайская (дают ценные смазочные масла), хлопчатник и кенаф (дают сырьё для прядильной промышленности), цикорий (даёт сырьё для пищевой и спиртовой промышленности), табак.

3. *Эфиромасличные и лекарственные растения:* кориандр, мята, шалфей, валерьяна, анис, тмин, иссоп, лаванда, мелисса, резеда, змееголовник, рута, дягиль, тимьян, богородская трава, душица и др. Все они дают сырьё для пищевой и парфюмерной промышленности и используются в медицине.

Плодово-ягодные медоносные растения

Важная особенность плодово-ягодных медоносных растений состоит в том, что они дают пчёлам ранний весенний взятки в тот период, когда цветёт мало медоносов. Нектар и пыльца, собранные с плодовых, почти полностью используются пчёлами для вскармливания расплода; это имеет большое значение для усиления семей ко времени главного взятка. Для получения с плодово-ягодных растений товарного мёда необходимо иметь весной сильную семью.

К числу медоносных растений наших садов относятся: яблоня, груша, персик, абрикос, слива, миндаль, вишня, черешня, малина, ежевика, клубника, земляника, смородина чёрная, смородина красная, крыжовник, маслина (оливковое дерево), хурма, апельсин, лимон.

Медоносы огородов и бахчей

К числу овощных и бахчевых культур, представляющих интерес для пчеловодства, относятся огурцы, лук, семенники капусты, репы, брюквы, редиса и моркови, дыни, тыквы и арбузы.

Медоносы населённых пунктов

В парках, садах, цветниках населённых пунктов медоносные растения очень разнообразны. В городах и населённых пунктах, где растут, например, липы, взятков настолько значителен, что оказывается возможным не только содержать пчёл, но и получать от них большой доход. Большая часть медоносных растений, пригодных для посадки в населённых пунктах, встречается в диком виде в лесах. К числу их относятся липа, рябина, черёмуха, боярышник, жёлтая акация, орешник, различные виды клёна, ивы, жимолости и др. (см. медоносные растения лесов). Другие медоносные растения культивируются в садах — груши, яблони, вишни, сливы, терн и др. (см. плодово-ягодные медоносные растения). Лишь немногие медоносы встречаются и культивируют! и только в искусственно создаваемых насаждениях; к числу их относятся белая акация, гледичия, каштан конский и др.

Медоносные растения пустырей, оврагов и других необрабатываемых участков.

Медоносная растительность пустырей, оврагов и других поудобных для обработки участков очень разнообразна. Наряду с луговыми медоносами, здесь находят себе место и многие сорные растения. К их числу относятся: верблюжья колючка, глухая крапива, душица, мордовник круглоголовый (эхинопс), будяк (татарник колючий), шандра обыкновенная (конская мята), шалфей ко. и, чатый или мутовчатый, шалфей дикий или лесной, синяк, ипполевый, василёк синий или полевой, сурепка, жабрей (пикульник, зябра) и др.

В общем балансе энтомофильных ресурсов значительное место принадлежит природному разнотравью, которое освоило и осваивает места, где в естественный ход сукцессионных процессов вмешивается человек.

Однако эта разнотравная энтомофильная растительность, захватывающая *пустыри, насыпи железных и шоссейных дорог*, всевозможные

неудобья, проникающая на луга, поля, в леса, сады и парки, составляет значительный фонд кормовых ресурсов насекомых опылителей.

Многие растения этой группы имеют очень высокую нектаро- и пыльцепродуктивность. Это пустырник пятилопастной (*Leonurus quinquelobatus* Gilib.), сныть (*Aegopodium podagraria* L), будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L), яснотка белая, пурпурная (*Lamium album* и *L. Purpureum* L), живучка ползучая (*Ajuga reptans* L), одуванчик лекарственный (обыкновенный) (*Taraxacum officinale* Wigg), скерда кровельная (*Crepis tectorum* L), черноголовка обыкновенная (*Prunella vulgaris* L), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* R. Br.), девясил британский (*Inula britannica* L), свербига восточная (*Bunias orientalis* L.), короставник полевой (*Knautia arvensis* (L) Coult.), синеголовник плосколистный (*Eryngium planum* L), эхиноцистис лопастной (шиповатый) (*Echinocystis lobata* Torr. Et Gray.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L), виды родов (тысячелистник) *Achillea* L, пижма обыкновенная (*Tanacetum* L), лопух большой (*Arctium* L), чертополох поникший (*Carduus* L), бодяк девясиловидный (*Cirsium* Mill), василек белолистный (*Centaurea* L), козлобородник луговой (*Tragopogon* L.), осот (желтый) полевой (*Sonchus* L), донник (*Melilotus* Mill), ослинник, или энотера (*Oenothera* L), осока волосистоплодная (*Carex* L) и другие виды.

Естественные энтомофильные растительные ресурсы при участии насекомых опылителей и в частности пчел медоносных обеспечивают высокую продуктивность, произрастающих в дикой природе растений, что позволяет сохранять устойчивый баланс видовых экосистем, в том числе и на городских природных территориях, благодаря устойчивому развитию, возобновлению и сравнительному постоянству продукционного процесса.

Энтомофильные растения урбанизированных экосистем

В городах, селах, деревнях растут разнообразные медоносные растения, играющие большую роль в озеленении территорий. Особенно много древесных медоносных растений в парках, на бульварах, вдоль улиц. Это

насаждения – липы мелколистной (*Tilia cordata*), рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), виды родов тополя (*Populus*), ивы прутовидной (*Salix viminalis*), клена (*Acer*), вяза, и других пород, широко распространенных в средней полосе.

Из кустарников немалое медоносное значение имеют лох узколистый (*Elaeagnus angustifolia* L.), карагана древовидная, или желтая акация (*Caragana arborescens*), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), ирга колосистая (*Amelanchier spicata*), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), бузина кистевидная, или красная (*Sambucus racemosa* L.), калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.), виды родов боярышника (*Crataegus*), шиповника (*Rosa*), спиреи (*Spiraea*), жимолости (*Lonicera*) и др.

Велика роль энтомофильной группы растений на особо охраняемых природных территориях, где воздействие антропогенных факторов на природу должно быть минимизировано. Разумное, научно обоснованное развитие пчеловодства на этих территориях будет способствовать их сохранению и устойчивому развитию.

Опасность конкурентных отношений между насекомыми-опылителями разных экологических групп, питающихся нектаром или пыльцой или тем и другим вместе, не обоснована. Хорошо известно, что нектарность цветков резко возрастает при многократном отборе из них нектара.

Таким образом, растительные медоносные ресурсы являются особым видом биологического природопользования. От их присутствия и бережного использования в значительной мере зависит динамическое равновесие в энтомофильных экосистемах, урбанизированных ландшафтах и биоразнообразии в целом.

Большие площади энтомофильной растительности выведены из оборота по причинам техногенного загрязнения среды, деградации и неправильной эксплуатации почв. Например, богатые энтомофильными ресурсами широколиственные леса в результате их сведения заменяются вторичными,

мелколиственными древесными ценозами с невысоким репродуктивным потенциалом.

По-прежнему недооценивается значение энтомофильных ресурсов и их носителей, они выполняют важнейшие природные и социальные функции. Основными из них являются трофические, санитарно-гигиенические, фитогормональные, экологические и репродуктивные, экономические, эволюционные, психологические и социально-оздоровительные, средообразующие и природоохранные.

Среди травянистых декоративных растений цветников немало хороших медоносов и пыльценосов: различные виды луков, лилии, анемоны, водосборы, левкои, колокольчики, георгины, васильки, резуха, бодан, аспарагус, хохлатки, фуксия, гайлардия, галантусы, солнцезвезд, гелиотропы, гиацинты, ипомеи, мускари, пионы, рудбекия, циннии, скабиозы, воловик и другие, составляющие кормовую базу городской энтомофауны.

Синантропная растительность вносит существенный вклад в формирование медоносных ресурсов на территориях, преобразованных деятельностью человека, произрастая на деревенских улицах, вдоль заборов, на свалках, пустырях, поселяется в садах, парках, на полях и огородах.

Среди синантропов много хороших медоносов и пыльценосов, с которых пчелы и другие насекомые берут неплохой сбор нектара часто с ранней весны до поздней осени: пустырник сердечный (*Leonurus retens*), мать и мачеха (*Tussilago farfara* L.), чистец однолетний (*Stachys annua*), донник желтый (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.), редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.), пикульник двенадцезубый, жабрей (*Galeopsis bifida* Boenn), осот полевой (*Sonchus Arvensis* L.) и осот огородный (лат. *Sónchus oleráceus*), икотник серозеленый (*Berteroa incana* L.), сверби́га восточная (*Bunias orientalis* L.), яснотка белая (*Lamium album* L.), яснотка пурпурная (лат. *Lámium purpúreum*), лопух большо́й (*Arctium láppa*), лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.), чертополох колючий (*Carduus acanthoides* L.) и др.

Медоносы, высеваемые специально для пчёл

По экономическим соображениям посевы медоносных растений специально для пчёл проводятся на сравнительно небольших площадях припасечных участков. Объясняется это следующими причинами. Чтобы окупить затраты на обработку земли, посев и уход, медоносное растение должно дать очень много нектара. Разумеется, что такие растения, которые дают и нектар и другую сельскохозяйственную продукцию, имеют преимущество перед чистыми медоносами. Разрешая вопрос о посеве медоносов специально для пчёл, надо учитывать не только прямую пользу, получаемую от посева, но и косвенную, состоящую в заполнении перерыва в естественном взятке. Это обстоятельство имеет весьма большое значение для усиления семей (достигается усиление откладки яиц) и для поддержания их в состоянии полной жизнедеятельности. Это также должно сказываться на лучшем использовании пчёлами последующего взятка.

Из медоносных растений, высеваемых специально для пчёл, наиболее важными являются: фацелия пижмолистная, или рябинолистная и огуречная трава (бораго).

Фацелия пижмолистная, или рябинолистная (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), из семейства водолистниковых, однолетнее медоносное растение, завезённое из Северной Америки (рис. 21). Особенно большое значение имеет то, что фацелия постоянно выделяет нектар.



Рис. 21. Фацелия пижмолистная, или рябинолистная.

Наблюдения показывают, что наибольшая посещаемость фацелии приходится в период от 11 часов до 3 часов дня, т. е. именно в те часы, когда обычно уменьшается нектарность других медоносных растений.

Высокая и постоянная нектарность фацелии сочетается с продолжительностью её цветения, достигающей 50 дней и более.

Медопродуктивность фацелии очень высока. В средней полосе России она определяется примерно в 150 кг с гектара, на чернозёмных почвах юга при благоприятных условиях достигает 500—1000 кг. Посев фацелии в разные сроки может способствовать созданию непрерывного медосбора. На Кубанской опытной станции фацелия, посеянная в разное время, цвела в следующие сроки.

Срок посева	Начало цветения	Конец цветения
декабрь	Ранняя весна	
22 февраля	10 мая	25 июня
11 марта	15 мая	30 июня
30 апреля	15 июня	20 июля
25 июня	29 августа	до морозов
1 июля	30 августа	до морозов

При благоприятных условиях всходы фацелии появляются на восьмой день. От момента посева до цветения проходит от 40 до 60 дней. Возможен посев фацелии под зиму, но не слишком рано, иначе посев даст всходы, которые погибнут от мороза.

Известны посевы фацелии, дающие хорошие результаты в Сибири (Томск), в Свердловской и Московской областях.

Семена фацелии очень мелкие, и поэтому высевают их иногда в смеси с песком. На гектар требуется до 12 кг семян фацелии.

Семена фацелии прорастают лучше при более низких температурах:

при 30°	взошло 5,7%	семян
при 20°	взошло 33,7%	семян
при 14-16°	взошло 97,2%	семян

Поэтому при ранних посевах можно высевать семян меньше. Заделка семян производится на небольшую глубину. Возможно также самообсеменение участка, занятого фацелией, так как семена её легко осыпаются и перезимовывают в поле.

Урожаи семян фацелии достигают 300-400 кг, а при широкорядной культуре возможны и более высокие урожаи. Для уменьшения потерь уборку фацелии начинают, не дожидаясь полной зрелости всех семян.

Распространение фацелии задерживается, так как её нельзя использовать в корм скоту из-за жёстких волосков, покрывающих всё растение. Однако

имеются сообщения, указывающие на поедание её скотом. В посевах фацелии встречаются отдельные растения, менее покрытые волосками. Это открывает перспективы вине дения новых сортов её, пригодных в корм скоту. Фацелия при силосовании теряет жёсткость волосков.

Кроме рябинолистной фацелии, известна ещё разновидность с пальчатыми листьями, *фацелия сборная*. Отличается она такой же хорошей медоносностью, но значительно менее распространена.

В последние годы интерес к посевам фацелии очень возрос.

Создавая посевами фацелии дополнительную кормовую базу для пчёл, удаётся удержать средний валовой сбор мёда на одну семью пчёл, при наличии около 250 семей, на уровне 100-70 кг.

Огуречная трава, бораго, или бурачки (*Boorrago officinalis* L.), однолетнее растение из семейства бурачниковых (рис. 22). Разводится она иногда на огородах, нередко встречается в одиночном состоянии. Стебель мясистый, прямостоячий, достигает в высоту 50 см. Из пазух листьев отходят боковые побеги. Всё растение покрыто жёсткими волосками. Колокольчатые голубые цветки огуречной травы обращены вниз и имеют нектарники, расположенные у основания плодолистиков.

Нектарники окружены вздутиями нижней части лепестков, что препятствует вытеканию избытка нектара из опрокинутых цветков. Нектар сохраняется в виде капель, просачивающихся между плодолистиками.



Рис. 22. Огуречная трава.

Медопродуктивность бораго около 200 кг с гектара.

При посевах огуречной травы нужно иметь в виду, что семена её поспевают неравномерно и легко осыпаются. Сохраняясь в почве, они всходят на следующий год.

На гектар рекомендуется высевать от 64 до 80 кг семян. Спустя месяц после посева уже начинается цветение, которое продолжается в течение месяца и более. Чтобы удлинить время цветения, применяется скашивание отцветающих стеблей; тогда удаётся продлить цветение до самых морозов. Цветки подрезанных растений оказываются при этом нектароноснее неподрезанных. У подрезанных растений находили по 4,3 мг, а у неподрезанных - лишь по 2,5 мг нектара в цветке.

Листья и стебли огуречной травы имеют запах огурцов и используются иногда для приготовления салатов. Огуречная трава может идти также в корм скоту, которым она охотно поедается

Функции ресурсов энтомофильных растений

Энтомофильные растения, продуцирующие нектар, выполняли и продолжают совершенствовать свои выдающиеся эволюционные функции (Гринфельд, 1981; Френкель, 1982). До мелового периода на Земле не было цветковых растений. Однако к его середине они занимают уже лидирующее положение в разнообразных экологических нишах. Одной из главных причин подобного биологического прогресса было появление в цветках нектарников, выделяющих сладкий нектар – главный пищевой аттрактант насекомых.

Появление нектара изменило состав насекомых-опылителей. Совпадение времени возникновения цветковых растений и высших насекомых-опылителей, видимо, являлось закономерным процессом взаимосвязанной эволюции. Дальнейшая их коэволюция привела к коренному

преобразованию энтомофилии, в которой основную роль стали играть двукрылые, чешуекрылые и особенно перепончатокрылые насекомые.

Это способствовало в свою очередь быстрому возвышению и биологическому прогрессу цветковых растений, их доминирующему положению в царстве растений, а также биологическому прогрессу разных групп одиночных, полусоциальных и эусоциальных перепончатокрылых насекомых опылителей (Иванов, 1999).

Поддержание и рациональное использование медоносных и пыльцевых ресурсов фитоценозов позволяет сохранять их постоянство, присущее всем природным системам. Любое нарушение динамического равновесия в энтомофильных экосистемах нарушает ход естественных процессов.

Так, вырубка леса, неумеренный выпас скота, мелиорация лугов, рекреационные нагрузки и т.п. наравне с падением их общей продуктивности вызывают сокращение численности насекомых-опылителей из-за разрушения их гнездовых, исчезновения ряда энтомофильных растений, зарастания лугов сорно-рудеральной растительностью, изменения состава энтомофауны.

В сукцессионных процессах чаще исчезают именно нектароносные виды растений, что приводит к снижению уровня репродукции дикорастущих и культурных энтомофильных растений, падению продуктивности фито- и агроценозов, сокращению сообществ насекомых опылителей экосистем.

В результате исследований Бойценюк (2006) установил фитогормональные функции пыльцы, проявляющиеся на следующих уровнях: цветок (перенос генетического материала), пчела (обеспечение белковым кормом), растение (физиологические механизмы предоплодотворения и постоплодотворения) и пчелиная семья (трофические и физиологические процессы жизнедеятельности). При этом фитогормоны пыльцы оказывают влияние на следующие процессы и показатели:

- предоплодотворение путем увеличения прорастаемости пыльцевых зерен и длины пыльцевых трубок;

- увеличение аттрагирующей силы семяпочки на стадии постоплодотворения (при транспортировке генетического материала пыльцы пчелы переносят и ее гормоны, повышающие жизнеспособность самой пыльцы, завязываемость плодов и их налив);
- стимуляцию нектаровыделения энтомофильных растений, способствующую увеличению посещаемости цветков пчелами и косвенному влиянию на повышение урожайности;
- увеличение продолжительности жизни медоносных пчел, яйценоскости маток, силы пчелиных семей, их летно-опылительной активности и общей продуктивности.

Трофические функции энтомофильных ресурсов обусловлены трансформацией нектара и пыльцы растений в мед и пергу.

Мед с пыльцой и маточным молочком – основа жизни пчелиной семьи (Konecki, 1975; Ondras, 1973).

Пчелы вырабатывают мед из цветочного нектара с добавлением биологически активных веществ. Это уникальный природный продукт растительно-животного происхождения хорошо усваивается организмом человека (Синяков, 2000).

Основными его компонентами являются сахара с преобладанием моносахаридов – глюкозы и фруктозы (Зауралов, 1986). Азотистые вещества представлены ферментами и аминокислотами. Органические кислоты, придающие меду кисловатый вкус, содержатся в нем в свободном состоянии или в виде солей и эфиров. В меде есть липиды, свободные жирные кислоты, стеролы, фосфолипиды, флавоноиды, витамины, гормоны и другие соединения (Йориш, 1976). По минеральному составу он близок к плазме крови человека, по содержанию микроэлементов – это самый богатый продукт природы.

Велики санитарно-гигиенические функции продуктов медоносных пчел: меда, пыльцы, перги и прополиса. Доказаны антибактериальные,

антипротозойные, противогрибковые и иммунологические свойства меда (Макарова, 2004).

Биологически активные вещества меда, обеспечивающие его бактерицидное и антимикробное действие, переходят в него в основном из нектара и пыльцы медоносных растений. Мед способен подавлять даже жизнедеятельность гельминтов. Многие носители медоносных ресурсов продуцируют фитонциды. Они или убивают или угнетают развитие болезнетворных микроорганизмов. Мед улучшает работу органов пищеварительного тракта, способствует хорошему усвоению пищи (Синяков, 2000).

Энтомофильные ресурсы существенно влияют на растениеводство, плодоводство, лесоводство, овощеводство, бахчеводство, семеноводство, эфиромасличное производство. Многие дикорастущие и сельскохозяйственные растения образуют семена и плоды только при опылении их цветков пчелами. Перекрестное опыление оплачивается высокой и стабильной урожайностью таких растений. Исследования показывают, что урожайность таких культур возрастает от 10 до 100% при энтомофильном опылении. Прибавка урожая при этом, как правило, в 10-12 раз превышает стоимость произведенного меда, пыльцы, воска и др.

Медоносы растительных сообществ образуют целые аттрактантные комплексы красивых, ароматных, радующих глаз цветков, выполняющих психологические функции. Яркая разнообразная окраска венчиков цветков на фоне зелени, луга, леса, поля, их нежный тонкий аромат создают оздоровительный фон, благоприятно влияющий на эмоциональную сферу человека, его здоровье. Быстро проходит утомление, нервное напряжение (функция релаксации), улучшается настроение, человека переполняют положительные эмоции, чувства радости и счастья.

Многие энтомофильные растения особенно древесные выполняют важные социально-оздоровительные функции, так как способствуют

очищению воздуха от загрязняющих веществ, подавляют развитие микроорганизмов с помощью фитонцидов, повышают содержание кислорода в воздухе и осуществляют его ионизацию, поглощают углекислоту, снижают уровень шумового воздействия на человека, участвуют в регуляции радиационного и теплового режима окружающей среды.

Велики средообразующие и природоохранные функции энтомофильных растений, составляющих существенный компонент всех экосистем. За счет них происходит естественная защита природных и культурных растительных сообществ от многочисленных вредителей. На данных растениях живут и питаются нектаром многие насекомые-энтомофаги. Например, златоглазка употребляет в пищу в основном нектар цветков. За сезон одна особь откладывает до 1500 яиц, из которых появляются личинки, питающиеся тлями и паутиными клещами.

Нектар входит в рацион мух-журчалок, а их личинки уничтожают тлей. Одна личинка за сезон съедает до 2000 тлей, а взрослая особь развивается в течение лета в 2-3 поколениях. Такой же образ жизни у ежемух, личинки которых развиваются и на теле или в теле насекомых-фитофагов.

Уничтожение растений энтомофильной группы в результате хозяйственной деятельности человека приводит к сокращению или полному уничтожению насекомых энтомофагов и в итоге к нарушению естественного природного равновесия. В целом биоресурсы лесных, луговых и городских экосистем создают высококачественную среду обитания человека и животных.

Привлекательность большинства цветковых растений часто является причиной хищнического уничтожения не только их отдельных экземпляров, но и целых популяций. При этом могут истребляться редкие виды растений, занесенных в Красную книгу региона или страны. Возникла необходимость инвентаризации всех биологических ресурсов, включая и нектароносные.

Результатом такой учетной работы стало составление кадастра. Кадастр – это свод количественных, организационных, качественных, экономических и

экологических показателей конкретного природного ресурса (Фомичева, 2004).

На первом этапе инвентаризации природных экосистем проводится полный экспедиционный учет видов растений, их обилия, встречаемости, площади произрастания и определение качественно-количественных характеристик их нектара, нектаропродуктивности, сахаропродуктивности или медопродуктивности и пыльцепроодуктивности, семенной продуктивности в зависимости от видов выбранных методик.

Отсутствие кадастра энтомофильных растений, как естественно произрастающих видов, так и культурных, сдерживает развитие экономически зависимых отраслей народного хозяйства, затрудняет соблюдение режимов охраны региональных природно-заповедных фондов, и Красных книг редких видов растений и комплекса полезных насекомых.

Характеристика древесно-кустарниковой и травянистой растительности

Ниже приводится перечень растений, представляющих повышенную ценность как редкие, находящиеся под угрозой исчезновения или как уязвимые на рекреационных территориях.

Ветреница лютиковая (*Anemone ranunculoides* L.). (3-я категория редкости – уязвимый на территории Москвы вид). Вид, характерный для многих типов широколиственных лесов, наиболее обилен в лесах с доминированием сныти. Неплохо размножается семенным путём и путём разламывания корневища. Хорошо переносит пересадку. Сравнительно антропоотолерантен, неплохо переносит вытаптывание. Нередко является последним видом, сохраняющимся вдоль лесных тропинок. Весной она обильна на многих участках широколиственных лесов. Цветет в апреле-мае.

Наблюдается дихогамия: раньше созревает рыльце, затем тычинки (протерогиния). Нектарников нет. Исключительно пыльценос.

Волчегодник обыкновенный или волчье лыко – (*Daphne mezereum*). (2-я категория редкости). Ядовит, особенно его кора. Растёт в слегка увлажнённых лесах. Обильно цветёт на опушках и в разреженных лесах, до распускания листвы розоватыми цветами. В культуре образует куст 1-1,5 м высотой, который весной почти сплошь покрыт цветами, а к осени украшен ярко красными ягодами.

Гвоздика Фишера (*Dianthus fischeri*). 3 категория редкости. Травянистый многолетник с простым или разветвленным деревянистым корневищем. Встречается на суходольных лугах, приуроченных к долинам рек, на открытых балочных склонах, в разреженных сухих сосняках, и по их опушкам на песчаных и супесчаных склонах. Среда обитания: луга, леса, опушки леса. Цветет в июне-сентябре.

Способ опыления: психофилия, возможно мелиттофилия. Пыльценос и нектаронос.

Хорошее медоносное растение. Ценится как один из самых ранних и хорошо посещаемых медоносов.

Горец змеиный, раковые шейки (*Polygonum bistorta*) (2-я категория редкости). Травянистый многолетник (до 150см) с прямыми неветвистыми цветоносными побегами и почти сидячими листьями на них. Произрастает на сырых лугах, полянах, зарослях кустарников, на окраинах травяных болот. Размножается семенным и вегетативным путём, неплохо переносит пересадку. Время цветения май-июнь. Цветки мелкие, обоеполые на верхушке стебля в густом, плотном колосовидном соцветии (2,5-4см.) Протерандрия. Способ опыления мелиттофилия. Нектаронос и пыльценос.

Горицвет кукушкин (*Lychnis flos-cuculi* L). Занесён в Красную книгу города Москвы (3-я категория редкости – уязвимый на территории Москвы вид). Травянистый многолетник (двулетник, 30-90см), образующий рыхлые дерновинки с прямыми цветущими стеблями и продолговато-лопатчатыми черешковыми прикорневыми листьями. Встречается по влажным лугам, на

лесных полянах, изредка в разреженных лесах. Размножается семенным путём.

Способ опыления мелиттофилия. Нектаронос и пыльценос.

Дикранум многоножковый (*Dicranum polysetum*). 3 категория редкости. Характерен для сосновых и в меньшей степени еловых зеленомошных лесов, где растёт на почве, иногда являясь доминантом мохового яруса. В травяных типах хвойных и смешанных лесов изредка встречается на пнях и валежнике. Иногда может быть встречен и в других местообитаниях: на оползающих песчаных склонах в условиях умеренного затенения, в заболоченных лесах среди сфагнома. Произрастает почти исключительно на бедных, лёгких, обычно песчаных почвах в условиях слабого, реже – умеренного затенения. Переносит умеренное вытаптывание. Среда обитания: леса. Медоносного значения не имеет

Земляника зеленая (*Fragaria viridis*). Занесён в Красную книгу города Москвы (3-я категория редкости). Травянистый многолетник (8-25см) с ползучими укореняющимися побегами, стеблями лишь немного превышающими листья прикорневой розетки и тройчатыми листьями. Цветет в мае июне, около 15 дней

Произрастает на открытых сухих склонах или полянах, на опушках сухих лесов. На свету обильно цветёт и плодоносит. Легко размножается вегетативным путём. В лесопарках встречается редко.

Способ опыления мелиттофилия. Пыльценос и нектаронос. Обеспечивает поддерживающий медосбор.

Истод горьковатый, Истод хохлатый, Истод обыкновенный (*Polygala amarella, Poligala comosa, Polygala vulgaris*). 4 категория редкости. Все три вида – миниатюрные травянистые многолетники со стержневым корнем и несколькими приподнимающимися стеблями. Все три вида – луговые растения, но истод хохлатый особенно характерен для сухих и умеренно увлажнённых лугов, луговых холмов, остепнённых опушек.

Истод обыкновенный тяготеет к лесным полянам, сыроватым опушкам, закустаренным склонам, изредка может встречаться и на сухих открытых местах; а истод горьковатый приурочен к сырým и даже заторфованным лугам. Среда обитания: луга, опушки леса.

Размножается, вероятно, семенным путём. Цветёт рано весной. Иногда собирается на букеты. Посещается насекомыми исключительно для сбора пыльцы.

Калужница болотная (*Caltha palustris* L). Занесён в Красную книгу города Москвы (2-я категория редкости). Многолетнее травянистое растение (3-40 и более см) с прямым или восходящим мясистым стеблем и крупными цельными почковидными листьями. Произрастает по берегам водоёмов, на мелководьях, по заболоченным лугам и болотам. Цветёт весной в апреле-мае, крупными ярко жёлтыми цветами. Один цветок живет в среднем три дня. Размножается семенами. Хорошо переносит пересадку.

Способ опыления: кантарофилия. Миофилия, мелиттофилия. Ранней весной пчелы собирают пыльцу и нектар.

Касатик водный (ирис жёлтый) (*Iris pseudacorus* L). Занесён в Красную книгу города Москвы (3-я категория редкости – уязвимый на территории Москвы вид). Многолетнее травянистое растение 60-120см.

Естественное произрастание – берега озёр и прудов, мелководья. Хорошо размножается вегетативным и семенным путём, хорошо переносит пересадку. В культуре растёт на относительно сухих местах. Сохранился в небольшом количестве в водоёмах. Цветет в мае июне. Способ опыления мелиттофилия, миофилия. Пыльценос и хороший медонос.

Купена многоцветковая (*Polygonatum multiflorum* L). Занесён в Красную книгу города Москвы (3-я категория редкости). Травянистый многолетник

30-60см с дуговидно изогнутым, густо облиственным стеблем с эллиптическими очередными листьями. Растет в широколиственных и смешанных лесах, на достаточно увлажненной почве. Цветет в мае – июне.

Пыльценос и нектаронос. Нектар доступен в основном длиннохоботковым насекомым: шмелям и возможно бабочкам. Пчелы часто пользуются прокусами околоцветника, оставленными шмелями.

Купальница европейская (*Trollius europaeus*). Занесён в Красную книгу города Москвы (3-я категория редкости – уязвимый на территории Москвы вид). Травянистый многолетник высотой 30-70см. Неплохо размножается семенным путём. Предпочитает разреженные влажные леса, опушки, поляны, лесные дороги. Цветет в мае-июне. Истребляется людьми путем сбора на букеты. Выносит умеренные рекреационные нагрузки и ежегодное одноразовое скашивание травы. В лесопарках отмечена в небольшом количестве.

Ценный ранний пыльценос и медонос.

Колокольчик раскидистый (*Campanula patula* L). Занесён в Красную книгу города Москвы (3-я категория редкости – уязвимый на территории Москвы вид). Травянистый многолетник 30-70 см с тонким прямостоячим, ветвящимся стеблем и очередными ланцетными или линейно-ланцетными листьями. Встречается на природных территориях редко и одиночно. Лучше растёт на лесных полянах, лугах и в разреженных лесах. Размножается семенным путём. Цветет в июне-сентябре. Способ опыления мелиттофилия. Пыльценос и нектаронос.

Колокольчик широколистный (*Campanula latifolia*). 3 категория редкости. Травянистый многолетник с коротким корневищем. Теневынослив. Растёт и на довольно сухих залесённых склонах, и по сырым днищам долин и балок. Нуждается в богатых почвах. Может расти в лесах самого разного породного состава, но тяготеет к широколиственному лесу. В прошлом был обычен и на ровных приподнятых участках, а теперь является индикатором относительно мало нарушенных и малопосещаемых залесённых долин и балок. Среда обитания: леса. Пыльценос и нектаронос.

Ландыш майский (*Convallaria majalis*). (3-я категория редкости – уязвимый на территории Москвы вид). Травянистый многолетник (10-35см) с ползучим корневищем и продолговато-эллиптическими листьями.

Предпочитает светлые сосновые и берёзовые леса, где весьма обилен и хорошо цветёт. В густых лесах обычно цветёт апреле-мае. Хорошо размножается вегетативным путём, реже семенным. Сравнительно устойчив, как к вытаптыванию, так и к обрыву растений. Ландыш встречается почти во всех лесопарках, местами обилен. В несколько разреженных лесах обильно цветет (лучше перефразировать).

Способ опыления мелиттофилия. Возможна миофилия и кантарофилия.

При отсутствии опылителей происходит самоопыление. Цветки не имеют нектара и привлекают опылителей сильным запахом и пылью.

Лилия-саранка (*Lilium martagon*). Занесён в Красную книгу города Москвы (1-я категория редкости). Растёт под пологом широколиственных лесов, выходит на опушки и поляны, где обильно цветёт. Лимитирующими факторами является сбор растений и выкапывание корневищ. Является хорошим пыльценосом и медоносом.

Медуница тёмная или неясная (*Pulmonaria obscura* Dum.). Занесён в Красную книгу города Москвы (3-я категория редкости – уязвим на территории Москвы вид). Травянистый многолетник (16-45 см) с сердцевидно-яйцевидными, прикорневыми и узкими сидячими стеблевыми листьями, с коротким корневищем. Размножается семенным и вегетативным путём. Распространена в разных типах широколиственных и хвойно-широколиственных лесов. Сравнительно антропоустойчива. Цветет весной в апреле – мае, 20-30 дней. Истребляется людьми путем сбора на букеты. Встречается нечасто, но местами довольно обильна.

Пыльценос и нектаронос. Способ опыления мелиттофилия, миофилия. Пчелы собирают нектар и пыльцу. Они посещают преимущественно розовые цветки, так как в синих нектар уже использован другими опылителями. Но

при хорошем нектаровыделении нектар заполняет всю трубку венчика, и тогда он становится доступным всем пчелам (Благовещенский, 1994).

Незабудка болотная (*Myosotis palustris*). 3 категория редкости. Травянистый корневищный многолетник. Незабудка болотная характерна для разнообразных переувлажнённых мест в лесах и на лугах, для низинных болот, заболоченных берегов рек и прудов, днищ оврагов, канав. Среда обитания: леса, луга, болота.

Цветет с конца мая до осени.

Является слабым медоносно-пыльценосным растением.

Незабудка лесная (*Myosotis sylvatic*). (3-я категория редкости – уязвимый на территории Москвы вид). Интенсивно размножается как вегетативным, так и семенным путём. Лучше растёт во влажных местообитаниях.

Цветет с середины апреля до середины июня.

Является слабым медоносно-пыльценосным растением.

Нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare*). (3-я категория редкости – уязвимый на территории Москвы вид). Многолетнее травянистое растение с коротким корневищем семейства астровых высотой до 80 см. Стебель одиночный простой или ветвистый. Прикорневые листья длинночерешковые, обратнойцевидные или лопатчатые, городчатые по краю. Обычно растет на опушках леса, в разреженных лесах, на лугах, на залежах. Размножается семенным и вегетативным путём. Собирается отдыхающими на букеты. В лесопарке встречается редко, имеет небольшую численность.

Цветет с июня по сентябрь. Для пчел практического значения не имеет. Способ опыления психофилия, миофилия, кантарофилия, мелиттофилия. Пчелы посещают нивяник лишь при отсутствии других медоносов.

Первоцвет весенний (*Primula veris*). (3-я категория редкости – уязвимый на территории Москвы вид). Травянистый многолетник (10-30см) с розеткой прикорневых листьев и цветоносными стрелками. Предпочитает опушки,

разреженные светлые леса, откосы дорог. Цветет в мае 20 дней. Способ опыления мелиттофилия. Пчелы в основном собирают пыльцу. Из-за длинной цветочной трубки пчелы посещают первоцвет слабо.

Подлесник европейский (*Sanicula europaea*). (4-я категория редкости). Растёт в широколиственных, реже смешанных и хвойных лесах. Размножается преимущественно семенами. Встречается на средних стадиях рекреационной нарушенности. Нередко растёт в виде рыхлых групп, образованных за счёт размножения. Встречается нечасто.

Медоносного значения не имеет.

Синюха голубая. (3-я категория редкости – уязвимый на территории Москвы вид). Травянистый многолетник (30-120см) семейства синюховых. Листья очередные, непарноперестые из 15-25 продолговато-ланцетных листочков. Цветки голубые, собраны в метельчатое соцветие. Цветет в июне-июле в течение 3-4 недель. Распространена в лесной и лесостепной полосе, растет на сырых низинных и пойменных лугах по берегам водоемов, теневынослив. Декоративное, лекарственное и медоносное растение. Хорошо размножается семенами.

Считается хорошим медоносом. Пчелы охотно посещают синюху для сбора нектара и пыльцы.

Чина весенняя, сочевичник весенний (*Lathyrus vernus* L.). (3-я категория редкости – уязвимый на территории Москвы вид). Травянистый многолетник (20-50 см) с крепкими прямостоячими стеблями и парноперестыми листьями заканчивающимися шипиком. Типичный вид для широколиственных лесов, неплохо размножается как вегетативным, так и семенным путём. Весьма декоративен, охотно собирается на букеты. Цветёт почти одновременно с эфемероидами. Цветет в конце апреля-мае. Способ опыления мелиттофелия. Посещается преимущественно шмелями.

Растения, акклиматизированные в средней полосе и произрастающие в настоящее время

Бархат амурский, пробковое дерево (*Phellodendron amurense* Rupr.)
 Дерево семейства рутовых высотой до 20-30 м с раскидистой ажурной кроной и мягкой, бархатистой пробковой корой. Листья крупные, супротивные, непарно-перистые из 5-11 листочков, при растирании издают своеобразный запах.

Бархат амурский – растение двудомное, раздельнополое. Тычиночные цветки состоят из 5-6-членной чашечки с зелеными чашелистиками, 5-6 зеленовато-желтоватых лепестков, 5-6 тычинок с желтоватыми или оранжевыми пыльниками и морфологически выраженного, но функционально редуцированного пестика с 5-6 сросшимися в нижней части плодолистиками. Пестичные цветки также несут 5-6-членные чашечки и венчик.

Цветение бархата амурского начинается в середине июня и продолжается примерно 10-14 дней.

Нектаропродуктивность 1 цветка составляет от 1,48 до 1,96 мг сахара. Медопродуктивность насаждений 280-350 кг/га. Средняя медопродуктивность одного взрослого дерева составляет 0,5 кг. Мед темно-коричневый, имеет неприятный запах.

Вишня степная или кустарниковая (*Cerasus fruticosa*). Декоративный кустарник семейства розоцветных высотой до 1 м с хорошо развитыми длинными горизонтальными корнями, от которых на расстоянии 60-100 см друг от друга отходят надземные побеги. Основной способ размножения – вегетативный, за счет корневых отростков.

Распространена в России в южной половине европейской части. Довольно обычна в черноземной полосе, севернее встречается редко. Растет преимущественно на водоразделах, а также в поймах крупных рек, в степях, среди кустарников и дубрав. Плоды употребляют в пищу в свежем и переработанном виде. Пригодна для закрепления склонов и оврагов, откосов железных дорог. Используется в селекции культурной вишни.

Цветет в мае, цветки белые, хорошо посещается пчелами для сбора нектара.

Клен ясенелистный, американский (*Acer negundo* L.) Продолжительность жизни до 100 лет, достигает высоты 10-20м. Ствол часто кривой, покрытый продольно лущащейся серой корой. В отличие от всех европейских кленов, листья непарно-перистые, состоящие из 3, иногда 5 лопастных листочков. Цветки расцветают до распускания листьев.

Растение однодомное, с однополыми цветками. Тычиночные цветки собраны в плотные пучки, пестичные – в редкие повислые кисти. В длинных висячих кистях висят осенью и их плоды-крылатки 2-3см длиной, большей частью с согнутыми крыльями, которые остаются на дереве всю зиму.

Растет очень быстро, холодоустойчив, засухоустойчив и жароустойчив. Хорошо поддается стрижке. Легко размножается семенами и черенками, образует заросли. Агрессивный древесный сорняк, от которого трудно избавиться; при вырубке вновь восстанавливается. Прирост поросли за летний период достигает 2-3 м.

Ценное тем, что цветет рано, в апреле-мае. Пчелы охотно посещают цветки клена ясенелистного и собирают в основном пыльцу. Нектаропродуктивность невысокая. Одно дерево за период цветения образует до 5 кг сахара в нектаре.

Конский каштан (*Aesculus hippocastanum* L.) Листопадное дерево с правильной шарообразной кроной, достигающее высоты 20м и более семейства конскокаштановых. Повсеместно до широты Москвы разводится как декоративное дерево. Севернее он подмерзает.

Листья пальчатосложные на длинных черешках. Цветки белые или розовые, собраны в многоцветковые стоячие метелки.

Цветет в мае. Пчелы собирают с его цветков нектар и пыльцу, до зацветания – клей, используемый для приготовления прополиса. Дает неплохой медосбор. Один цветок за сутки выделяет до 1,0мг сахара в нектаре.

Мед с конского каштана жидкий, прозрачный. На зиму оставлять его пчелам не следует, так как он легко кристаллизуется.

Конский каштан неприхотлив к почве, но не выносит сырости. Разводится посевом семян осенью или рано весной. Используют для обсадки пасек, как раноцветущее медоносное дерево.

Плевел многолетний или райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.) Многолетнее злаковое растение высотой 15-65см. Растет у дорог, в населенных пунктах, на засоренных лугах, полянах, полях. Культивируется как кормовое или газонное растение. Легко переносит вытаптывание и считается ценным пастбищным растением. Пыльценос, медоносного значения не имеет.

Роза морщинистая (*Rosa rugosa* Thunb.). Кустарник высотой до 2,5м с шаровидной плотной кроной и побегами, густо покрытыми щетинистыми шипами. Листья толстые, сильно морщинистые, блестящие, темно-зеленые, с 5-9 листочками длиной до 6 см. Цветки крупные, темно-красные, редко белые. Цветет практически в течение всего лета: за счет ремонтантности отцветающие цветки непрерывно заменяются новыми.

К условиям окружающей среды роза морщинистая нетребовательна морозо - и засухоустойчива. Успешно растет на разных почвах, переносит даже засоленные. Привлекательна в живых изгородях, одиночных, групповых посадках.

Встречаются и другие представители этого рода шиповник колючейший (*R.spinosissima* L.), шиповник французский (*R.gaelica* L.), шиповник войлочный (*R.tomentosa* Sm.), шиповник щитконосный (*R.coribifera* Borkh.).

Все розы как дикорастущие, так и парковые очень декоративны.

Многочисленные тычинки образуют большое количество пыльцы, которую охотно собирают пчелы.

Снежноягодник белый (*Symphoricarpus albus* (L.) Blake). Декоративный кустарник семейства жимолостных высотой до 2м с тонкими изгибающимися

побегами и плотной округлой кроной. Листья светло-зеленые, супротивные, простые, цельнокрайние, на вершине острые или притупленные, с прилистниками.

Мелкие бело-розовые цветки собраны по 1-4 в вершинных и пазушных кистях. Цветение начинается с конца июля и продолжается до осени. Пчелы активно посещают это растение даже в пасмурную погоду.

К почвам и влаге снежнягодник неприхотлив, зимостоек, относительно теневынослив. Хорошо переносит обрезку и формирование. Повсеместно используется в садах, парках для создания живых изгородей и как бордюрное растение.

В пересчете на 1 га сплошных зарослей медопродуктивность составляет 500 кг, а содержание сахара в нектаре – 28-50%.

Чубушник веночный, обыкновенный, садовый жасмин (*Philadelphus coronarius* Hayek.). Многолетний кустарник высотой до 4м семейства гортензиевых, с несколькими прямостоячими или расходящимися в сторону побегами. Очень широко распространен в декоративном садоводстве. Это один из лучших декоративных кустарников.

Цветки белые, кремовые, реже с желтоватым оттенком, 2-6см в диаметре. Чашечка с 4-5 чашелистиками, цветки одиночные или собраны в кистевидные соцветия по 5-9шт. В цветке раньше развивается рыльце, затем тычинки. Перекрестное опыление производят преимущественно пчелы.

В условиях средней полосы чубушник веночный зацветает после полного облиствения куста: в конце первой – начале второй декады июня. Несмотря на то, что в это время цветут многие сильные медоносы, пчелы хорошо посещают чубушник для сбора нектара и пыльцы. Нектаропродуктивность 1 цветка очень высока и достигает 1,5 мг сахара в нектаре.

Береза (*Betula L.*). В европейской части России значительные площади занимает береза бородавчатая (*Betula verrucosa Ehrh.*) и береза белая, или пушистая (*Betula alba L.*), относящиеся к семейству березовых. Растение это однодомное, раздельнополое. Мужские и женские цветки в сережках.

Цветет береза в апреле-мае одновременно с распусканием листьев. Пчелы собирают с нее пыльцу, прополис и сок.

Плоды созревают в июле. Благодаря легким крылатым семянкам величиной до 2 мм плоды разносятся ветром на большие расстояния. Этот широкий разлет семян и скромные требования к почве делают березу пионером лесов, деревом, заселяющим невозделываемые участки.

Береза – лекарственное растение. Листья ее богаты витамином С, в них найдены сапонины (свыше 3%), а почки эфирным маслом. Кроме того, дерево обладает фитонцидными свойствами.

Бузина (*Sambucus*) Бузина обыкновенная, красная (*Sambucus racemosa L.*). Листопадный кустарник семейства жимолостных высотой до 4м или небольшое деревце высотой до 6м, со светло-коричневыми ветками, сложными листьями длиной до 15см.

Цветет зеленовато-желтыми мелкими цветочками, собранными в прямостоячие метелки высотой до 6см, не имеющими запаха. Зацветает в начале мая и цветет до середины июня. После отцветания образуются ягоды, в начале зеленые, а в июле становятся красно-оранжевыми.

Является ранним и долгоцветущим медоносом. В Средней России встречается во всех областях. Растет в парках, оврагах, посадках, в населенных пунктах. Декоративное растение, особенно в фазе плодоношения.

Бузина зимостойка, теневынослива, засухоустойчива, растет быстро, может мириться с бедными почвами. Весной бузина одна из первых трогается в рост. Плодоношение начинается с 3 лет. Хорошо переносит обрезку, после нее быстро отрастает.

Вяз гладкий, обыкновенный (*Ulmus laevis pall*). Крупное дерево со стройным стволом и ветвистой кроной. Хорошо отличается от других видов по коре, которая в начале гладкая, позднее образует серо-бурую корку, отпадающую тонкими пластинами. Цветки на длинных черешках собраны в висячие пучки. Цветет в апреле до распускания листьев. Является ценным ранним медоносом. Дает много нектара и пыльцы. В теплые дни пчелы охотно посещают цветки вяза, собирая с них нектар, пыльцу, с почек клей.

Произрастает в широколиственных и смешанных лесах. Чаще встречается по берегам рек, предпочитает богатые почвы.

Дуб черешчатый (*Quercus robur L.*). Крупное дерево высотой до 40 м и диаметром ствола 1,5 м с мощными ветвями и шатровидной кроной семейства буковых. Долговечная порода, доживающая до 400-летнего возраста; иногда встречаются 1000-летние деревья. Одна из основных лесообразующих пород в Средней России.

Листья очередные, неправильнолопастные, длиной около 12 см, черешок очень короткий, листовая пластинка кожистая, сверху блестящая, снизу светло-зеленая. Растение однодомное. Мужские цветки, как бы желтоватые клубочки, прикреплены пучками на свисающих, размером до 10 см, сережках. Женские цветки стоят по 2-3 штуки на выпрямленных, длиной 1-3 см цветоносах. Плод цилиндрическая семянка – желудь, размером 1,5-2,5 см. Созревают в сентябре.

Цветет в мае, одновременно с распусканием листьев. Дуб, прежде всего, является пыльценосом. В благоприятные годы с женских цветков пчелы собирают нектар.

На открытых местах отдельные деревья зацветают в возрасте 15 лет, а в условиях леса – в 35-40 лет. Урожайные годы наблюдаются через 4-5 лет, но отдельные деревья плодоносят почти ежегодно. До 150-250 лет сохраняет способность давать поросль от пней.

Ежевика (*Rubus caesius* L.). Кустарник, семейства розовых, к которому относятся малина, морошка, костяника. В высоту кусты достигают 1,5 м, двулетние деревянистые стебли густо усеяны шипами. Часто они склоняются к земле и укореняются. Вегетативное размножение корневищами, корневыми отпрысками очень характерно для ежевики. В результате образует густые, практически непроходимые заросли. В диком виде ежевика произрастает в лесах, главным образом по лесным опушкам и кустарникам, по берегам рек, озер, преимущественно на влажной почве.

Листья тройчато - или пальчатосложные, на жилках иногда имеются шипы. Цветки обоеполые белые, собраны в кисть. Цветет с конца мая по август.

Ежевика считается хорошим медоносом, так как доставляет пчелам нектар и пыльцу в течение длительного времени. Нектаропродуктивность ежевики составляет 35-50 кг с 1 га. Мед с ежевики светлый, приятный на вкус.

Плоды ежевики сочные многокостянки, похожие на плоды малины, только черные или черно-красные. Содержат большой набор питательных и целебных веществ, среди них сахара, органические кислоты, витамины, соли калия и микроэлементы. Они очень вкусны, прекрасно утоляют жажду, полезны при расстройствах желудка, простуде.

Ель обыкновенная (*Picea abies* Karst.). Типичное вечнозеленое хвойное дерево. Образует стройную островерхую, коническую крону с мутовчатым расположением ветвей; достигает высоты свыше 40 м, в заповедниках даже 60 м. Продолжительность жизни 400-700 лет. Ствол покрыт коричневатой чешуйчатой корой.

Хвоя колючая, четырехгранная, прикрепленная к ветвям на листовых подушечках, которые у всех елей являются характерным признаком на ветвях, лишенных игл. Мужские цветки в желто-коричневых сережках, женские – в красной или зеленой шишке. Шишка вытянутая, 8-16 см, семена кофейно-коричневые.

Латинское название растения происходит от слова *rix* «смола». Этим определяется значение ели для пчеловодства: пчелы используют смолу для формирования прополиса, а также в районах массового произрастания собирают с нее в отдельные года падь («лесной мед»).

Жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum* L.). Кустарник высотой от 1 до 3 м с серой или буровато-серой отслаивающейся корой, дуговидно поникающими ветвями, зелеными или красноватыми молодыми побегами и супротивными листьями. Растет в подлеске старых хвойных, смешанных и широколиственных лесов. Цветки зигоморфные, обоеполые, сидят попарно на общей цветоножке. Венчик 10-15 мм длиной, почти двугубый с пятираздельным отгибом, лепестки желтовато-белые. Чашечка пятизубчатая. Тычинок 4, пестик 1 с головчатым рыльцем. Цветет с конца апреля до середины июня. Хорошо посещается пчелами для сбора нектара и пыльцы. Сахаропродуктивность одного цветка составляет 0,25 - 0,3 мг. Применяется в декоративных целях, при создании природных ландшафтов. Нетребовательна к условиям произрастания.

Клен (Асег). Род Асег представлен более 100 видами семейства кленовых, растущих в различных районах Северного полушария. В России в естественной природе произрастает около 25 видов. Виды кленов разнообразны по внешней форме, а также по окраске листьев. Практически все клены листопадные растения.

Листья простые или сложные, супротивные. Мелкие, часто однополые цветки собраны в щитки или кисти. Плод – двукрылатка. Клены отличные медоносы. Отдельные виды цветут весной (к. серебристый), другие в третьей декаде мая (к. татарский, к. полевой).

В первых числах апреля у кленов обычно начинается обильное сокодвижение. Сок, текущий в растении ранней весной до распускания листьев, может содержать до 4 % сахаров, а также витамины и другие полезные вещества.

Клен платановидный, остролистный (*Acer platanoides* L.). Дерево высотой до 20 м с густой кроной. Растет в смешанных лесах, чистые насаждения образует очень редко.

Ствол мелкотрещиноватый, буро-серый. Листья крупные, до 20 см длиной, с 5-7 заостренными зубчатыми лопастями. При обрыве листа из черешка выделяется млечный беловатый сок.

Клен – однодомное растение. Желто-зеленые цветки расцветают в апреле вместе с распусканием листьев и опыляются при помощи насекомых. Цветет 10-12 дней. Плоды – плоские двукрылатки, образующие внизу широкий угол.

Ценится клен платановидный как декоративное растение. Осенью – это украшение наших лесов и парков; листья становятся очень яркими и красивыми: желтыми, оранжевыми, красноватыми.

По обилию выделяемого нектара клен остролистный стоит на одном из первых мест среди других видов клена. Общая медопродуктивность составляет от 150 до 200 кг с 1 га в массивах.

Лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.). Кустарник высотой до 2-4 м. Распространена в европейской части России. Произрастает в смешанных и лиственных лесах. Спутниками лещины часто являются липа, рябина, клен, крушина и другие медоносы.

Цветет задолго до распускания листьев в апреле, а иногда в конце марта, когда еще в лесу лежит снег, в течение 7-8 дней. Лещина дает большое количество пыльцы и является самым ранним пыльценосом. Выставку пчел из зимовника, как правило, приурочивают к моменту зацветания орешника около пасеки. В день первого весеннего облета пчелы сразу же приносят в улей свежую пыльцу, что стимулирует яйцекладку маток.

Пыльца выделяется настолько обильно, что ее можно заготавливать впрок. Пыльца орешника содержит 30,0% белков, 19,9% углеводов, 4,2% жира.

Растение однодомное. Мужские соцветия – длинные сережки, женские цветки скрыты под чешуйками цветочной почки, наружу выступают лишь малиновые рыльца. Опыляется ветром. Одно растение за период цветения образует 40-60 г пыльцы.

Лещина пригодна для создания полезащитных полос и закрепления склонов.

Интересно, что самая северная граница пчеловодства совпадает с границей распространения лещины (около 600 с.ш.).

Липа мелколистная. (*Tilia cordata* Mill.). Крупное листопадное дерево высотой до 25м. Ствол стройный, крона широкая. Одно из самых распространенных деревьев в старинных парках. Летом в зной в липовом парке много тени, царит благодатная прохлада. В диком состоянии ее можно встретить в лиственных лесах Центральной части России.

У нее сравнительно мелкие округленно-сердцевидные темно-зеленые гладкие и блестящие листья. Цветки желто-белые, собранные по 5-11 в щитковое соцветие, правильные, обоеполые с двойным 5-раздельным околоцветником. Пестик один, тычинок много. В цветках липы раньше созревают тычинки, а затем рыльца. Соцветия липы свисают вниз и совершенно закрыты листьями, благодаря чему их пыльца и нектар защищены от дождя.

Липа – прекрасный медонос. Цветет с начала июля в течение 10-15 дней. Взрослое дерево может дать до 10-20 кг светло-янтарного меда, который является одним из лучших по качеству и обладает выраженным противопростудным эффектом. Медопродуктивность насаждений достигает 800-1000 кг/га. Однако наблюдаются годы, когда цветки плохо выделяют нектар и почти не посещаются пчелами.

Малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.). Представляет собой многолетний полукустарник, стебли которого живут лишь 2 года. Многолетие

обеспечивается благодаря подземным побегам – корневищам, из почек которых ежегодно появляются надземные побеги.

В диком виде малина растет по опушкам лесов, на вырубках, гарях, по сырым оврагам заросших болот. В некоторых районах малина в лесах встречается на огромных площадях.

Цветки правильные, белые, венчик из 5 лепестков. Чашечка пятираздельная, больше венчика. Тычинок и пестиков много. Завязь верхняя.

Цветет малина в июне, ремонтантные сорта до осени, но основное цветение продолжается 25-30 дней. Это прекрасный медонос главного медосбора. Продолжительность жизни одного цветка два дня. Один цветок за сутки выделяет от 2 до 7 мг нектара и образует много пыльцы. Медопродуктивность зарослей дикорастущей малины составляет 150-200 кг/га. В благоприятные годы суточный привес улья составляет от 3 до 5 кг, а в отдельные дни 10-14 кг. Пчелы очень хорошо посещают ее с утра до позднего вечера.

Ольха черная, клейкая (Alnus glutinosa (L.) Gaertn.). Дерево, относящееся к семейству березовых, высотой от 10 до 30 м. Научное название рода *Alnus* происходит от кельтских слов *Al* «при» и *lan* «берег» по месту произрастания. Видовое название *glutinosa* в переводе «клейкая», из-за липкости молодых листьев. Ствол ольхи вытянутый с черно-коричневой трещиноватой корой.

Растет во влажных местах: по берегам рек и озер, на низинных болотах. Черноольховые леса обычно невелики по площади, тянутся лентами по долинам рек. Ольха обогащает почву азотом, так как имеет на корнях клубеньки с азотофиксирующими микроорганизмами.

Цветет рано, до разворачивания листьев. Хотя ольха ветроопыляемое растение, она активно посещается пчелами. Кроме пыльцы дает пчелам и прополис.

Мужские сережки выделяют много пыльцы. Женские соцветия «шишки» после оплодотворения смыкаются, постепенно деревенеют и остаются на дереве все лето и зиму. В конце зимы плоды высыпаются и разносятся ветром и вешними водами.

Роза собачья (*Rosa canina* L.). Ветвистый декоративный кустарник высотой до 2,5 м с раскидистой кроной. Имеет мощную корневую систему, образует корневые отпрыски, местами образует заросли. Шипы редкие, у основания расширенные, серповидно-изогнутые. Листья сложные, очередные, состоят из 5-7 крупных эллиптических, по краям пильчатых, голых блестящих листочков.

Цветки обоеполые, 5-членные, одиночные или собранные по 2-5 штук в зонтиковидно-метельчатые соцветия. Венчик бледно-розовый или белый.

Цветет в конце весны – начале лета около 20 дней. Многочисленные тычинки образуют большое количество пыльцы, которую охотно собирают пчелы. Питательные вещества пыльцы очень высокие. Нектара цветки почти не выделяют.

Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.). Небольшое дерево семейства розоцветных, высотой от 3 до 7 м с ажурной кроной. Рябина – светолюбивое растение, не переносит тени, поэтому встречается на опушках леса, вырубках, берегах небольших рек, вдоль оврагов, в посадках.

В центральных и северных районах рябина – обычное садовое дерево.

Плоды шаровидные, около 1 см в диаметре, оранжево-красные, сочные. Плодами рябины лакомятся многие птицы, таким образом, происходит распространение семян.

Листья у рябины непарноперистые с 4-7 парами листочков. Многочисленные некрупные белые цветки с резким запахом собраны в щитки диаметром до 10 см. Цветет в мае. Пчелы хорошо посещают рябину после медосбора с ив, собирая нектар и пыльцу. Медопродуктивность – 30-40 кг/га.

Мед красноватого цвета с сильным ароматом, при кристаллизации крупнозернистый.

Сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.). Крупный кустарник или дерево высотой до 7 м семейства маслиновых. Самый узнаваемый и распространенный декоративный кустарник садов и парков.

Цветет сирень в средней полосе с середины мая, продолжительностью 2-3 недели в зависимости от погодных условий. Цветет сирень обильно и ежегодно. Соцветия разных сортов имеют различную окраску: от сиренево-лиловой и фиолетово-голубой до чисто-белой.

Листья у сирени обыкновенной сердцевидные, остроконечные, гладкие, опадают поздно осенью зелеными.

Цветки долго не опадающие, трубчатые, очень душистые с четырьмя расходящимися по сторонам отворотами трубки в виде лепестков. Цветок представляет собой узкую воронку длиной 8-10мм, на дне которой расположены нектарники. Так как хоботок пчел имеет длину всего лишь 6-7мм, то пчела лишена возможности достать нектар, это делает сирень условно медоносным растением. Кроме того, пчелы способны собирать с сирени пыльцу. Перекрестное опыление осуществляется насекомыми, обладающими длинным хоботком.

Слива домашняя (*Prunus domestica* L.). Дерево семейства розоцветных высотой 6-12 м. Одна из важнейших косточковых культур. Имеет бурую или темно-серую трещиноватую кору. Ветви иногда образуют немногочисленные колючки. Листья очередные, простые, эллиптические, длиной 5-10см на черешках. Цветки правильные, с двойным 5-раздельным околоцветником на голых или опушенных цветоножках длиной 1-2см, собраны в простые малоцветковые зонтики. Распускается одновременно с появлением листьев. Венчик 1,5-2 см в диаметре с зеленовато-белыми лепестками. В цветке 25-30 тычинок.

Цветет весной в течение 8-10 дней, раньше вишни и яблони. Каждый цветок живет 4-5 дней, выделяя 1,5-2,0 мг сахара в нектаре. Медопродуктивность насаждений составляет 25-35 кг/га. Цветки хорошо посещают пчелы, собирая с них нектар и пыльцу.

Терн, слива колючая (*Prunus spinosa* L.). Колючий кустарник семейства розоцветных с сильноветвистой кроной. Листья темно-зеленые, матовые, распускаются в мае после обильного цветения. Цветет в апреле-мае, как правило, очень обильно белыми цветками в широких щитках. Плоды черные с сизым налетом, шаровидные костянки, съедобны и используются для приготовления домашних заготовок.

Куст дает многочисленные отпрыски, поэтому может образовывать целые заросли. Эту способность терна используют для формирования непроходимых живых изгородей и для закрепления склонов и оврагов.

К почвам нетребователен, выдерживает близкое стояние грунтовых вод, в то же время засухоустойчив.

Ценное нектаро-пыльценосное растение. Один цветок терна выделяет до 0,7 мг сахара при сплошном произрастании. Общая медопродуктивность – до 50-60 кг/га

Черемуха обыкновенная (*Radus racemosa* Gilib.). Дерево семейства розоцветных или крупный древовидный кустарник. Кора с сильным характерным запахом. Черемуха известна своей невысокой требовательностью к влажности и плодородию почв. Растет часто по оврагам, берегам рек, в долинах, где нередко образует заросли.

Цветет в мае. Цветки правильные, белые, собранные в поникшие кисти. Лепестков 5, чашелистиков 5, тычинок много, пестик 1. Цветок за сутки выделяет 0,15 мг сахара в нектаре, что в переводе на 1 га сплошного произрастания составляет 20-30 кг. Кроме того, пчелы собирают с черемухи и пыльцу.

Бодяк болотный *Cirsium palustre* (L Scop). Двулетнее или многолетнее растение семейства астровых, высотой 60-150см. Стебель прямой, по краям с выемчато-зубчатыми узкими краями, вверху или у основания ветвистой с паутинистыми волосками высокооблистованный. Все растения с жесткими шипами. Корзинки шириной около 1см. Цветет с половины июня до конца августа. Цветки трубчато-бокальные, длиной до 14мм, лилово – пурпурные. Растет на сырых и заболоченных лугах, болотах, в заболоченных лесах.

Размножаются семенами. Имеет важное медоносное значение. В молодом возрасте удовлетворительно поедается оленями.

Бальзамин, или недотрога бальзаминовая (*Impatiens balsamina* L.). Бальзамин, или недотрога бальзаминовая однолетнее растение, принадлежащее к семейству бальзаминовых. Стебель узловатый, сочный, сильно ветвистый высотой 70-150см. Листья эллиптические, зубчатые по краю. Крупные неправильной формы воронковидные цветы могут быть различной окраски от белой, желтой, до ярко-розовой, красной окраски.

Цветет с середины лета до середины сентября. Растет по лесным оврагам, берегам малых рек, в сырых местах, образует заросли. Медоносное растение. Пчелы и другие насекомые охотно посещают бальзамин для сбора нектара и пыльцы.

Название недотрога дано растению за способность его плодов при прикосновении к ним быстро растрескиваться и с силой выбрасывать семена.

Борщевик сибирский (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). Многолетнее высокотравное кормовое растение семейства сельдерейных. Известно с глубокой древности как лекарственное, пищевое и медоносное растение. Монокарпическое растение с циклом развития от 2 до 7 лет. Каждая особь цветет только один раз и после этого погибает. За счет разновозрастности растений в посеве его использование может длиться 8-10 лет.

Корневая система стержневая, с боковыми ответвлениями, хорошо развитая. Стебель одиночный, высотой 1,5-3,0 м полый, округлый,

бороздчатый, с 4-6 междоузлиями, ветвящийся в верхней части. Листья розеточные, черешковые тройчатые и перистораздельные, размеры листовой пластинки 60-120см.

Соцветие – сложный многолучевой зонтик. Диаметр главного зонтика 40-60см, боковых – 20-30см. Цветки белые, пятилепестковые, с сильным запахом нектара. Опыление – перекрестное.

Зацветает в первой декаде июля, цветет 3-4 недели. Медопродуктивность до 280 кг/га.

В настоящее время растение повсеместно одичало и превратилось в агрессивный сорняк. В солнечную погоду соприкосновение с ним вызывает сильный ожог.

Будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L.). Многолетнее травянистое растение из семейства яснотковых с ползучими стеблями высотой 20-70см. Листья на черешках, сердцевидные или почковидно-округлые. Цветки синевато-лиловые, по нескольку в пазухах листьев.

Распространена в Центральной части России, произрастает на лугах, в кустарниках, лесах, на полях и залежах, близ жилья.

Цветет в мае-июле, плодоносит в августе. Размножается семенами и вегетативно, путем укоренения ползучих побегов. Обладает специфическим запахом и горьким вкусом.

Будра – медоносное растение, активно посещаемое пчелами, особенно в весенний период. Один цветок за сутки выделяет 0,06мг сахара в нектаре.

Вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.). Многолетнее травянистое корнеотпрысковое растение семейства лютиковых, которое является злостным сорняком полей и огородов. Встречается во всех областях Центрального региона России.

Стебель тонкий, стелющийся или вьющийся длиной в 30-60см. Свое название «вьюнок» растение получило за способность обвиваться вокруг других растений.

Цветет с июня до сентября. Цветки бело-розовые, правильные, пахучие, содержат много нектара и хорошо посещаются пчелами и другими насекомыми. На ночь они закрываются, и запах их исчезает. В сырую погоду цветки не раскрываются.

Гравилат городской (*Geum urbanum* L.). Многолетнее растение семейства розоцветных высотой 40-80см. Распространен в европейской части России. Растет в разреженных лесах вдоль посадок, садах, по краям дорог.

Цветет с мая до конца июля. Цветки одиночные, располагаются на верхушках стеблей и ветвей, а также в пазухах верхних листьев на длинных цветоножках диаметром около 1,5см. Лепестки желтого цвета. Растения посещаются пчелами для сбора нектара и пыльцы.

Корневища гравилата содержат до 40 % дубильных веществ, а также эфирные масла.

Горошек заборный (*Vicia serium*). Многолетнее травянистое растение семейства бобовых с длинными корневищами и побегами длиной до 60см. Листья перистые, на конце с усиками. Венчик красно-фиолетовый или грязно-голубой. Цветет с середины мая до сентября. Растет по кустарникам, полянам, лугам, около ручьев и заборов. На заборном горошке постоянно находится в большом количестве муравьи. Привлекаемые нектаром, выделяющимся на нижней стороне прилистников, они охраняют горошек от нападения прожорливых улиток и гусениц. Очень хорошая кормовая и медоносная трава.

Ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.). Многолетний рыхлокустовой злак высотой от 35 до 130см. Цветет в июне, плоды созревают в июне-августе. Растет на вырубках, лугах, полянах в разреженных лесах у дорог. Может образовывать чистые заросли, особенно при сенокосном использовании. Ценное кормовое растение. В сене и на пастбище хорошо поедается всеми видами скота, особенно крупным рогатым скотом и лошадьми. Используется для создания культурных сенокосов и пастбищ. Медоносного значения не имеет, но в отдельные годы пчелы собирают с неё пыльцу.

Живучка ползучая (*Ajuga reptans* L.). Многолетнее растение со стелющимися и укореняющимися вегетативными побегами семейства яснотковых, распространена в центральной части России. Растет на лугах и лесных полянах.

Цветет в мае. Цветки голубые, синие, фиолетовые, в шестивосьмицветковых ложных мутовках, расставленных внизу и собранных на верхушке стебля в густое ложноколосовидное соцветие. Медоносное растение, хорошо посещается пчелами.

Зимнезеленое растение. Размножается, главным образом, вегетативным путем при помощи длинных столонов, при этом образуя сплошные ковры.

Звездчатка жестколистная или лесная (*Stellaria holostea* L.). Многолетнее травянистое растение высотой 15-40см, с ползучим ветвистым корневищем из семейства гвоздичных. Распространена в центральной полосе России. Произрастает в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах, вырубках и парках.

Стебли 4-гранные, восходящие, гладкие, ломкие. Листья узколанцетные, острые, 4-9см длиной. Цветки в негустых соцветиях, на длинных опушенных цветоножках. Лепестки вдвое длиннее чашечки, до половины 2-раздельные, белые. Цветет с мая по июнь. Медоносное растение. При отсутствии перекрестного опыления происходит самоопыление.

Зеленчук желтый (*Galebdjlon luteum* Huds). Многолетнее травянистое опушенное растение семейства губоцветных, высотой 10-40см, с ветвистым шнуровидным корневищем. Наземные побеги 2 типов: цветоносные – прямостоячие; вегетативные – стелющиеся, укореняющиеся. Цветки образуют общее колосовидное соцветие. Венчик желтый, с оранжевыми пятнами на губе. Цветет в мае – июне. Медоносное растение хорошо посещается шмелями.

Шмель добывает нектар через прокушенное с наружи отверстие, а следом за ним таким же образом добывают нектар пчелы. Растет в лиственных и смежных лесах.

Копытень европейский (*Asarum europaeum*). Вечнозеленое многолетнее травянистое растение со шнуровидным ползучим корневищем и ползучим укореняющимся разветвленным стеблем. Растение имеет специфический острый запах. Название копытень получил за сходство своего листа со следом копыта.

В цветке с начала развивается рыльце, а затем тычинки. При раскрытии венчик образует три небольшие щели, через которые в цветок проникают мелкие мухи. Когда цветок совсем раскроется эти мушки выползают из него, переходят на другой цветок и опыляют его. В цветках копытня может произойти самоопыление. Пыльценос, медоносного значения не имеет.

Купырь лесной (*Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm.). Двулетнее или многолетнее растение семейства сельдерейных высотой 50-180см с толстым стержневым корнем. Стебель бороздчатый, коротковолосистый, в верхней половине сильно ветвистый.

Распространен по всей Евразии, кроме самых южных засушливых районов. Встречается по лугам, залежам, прибрежным ивнякам, в лесах, на вырубках и опушках, у дорог, на сорных местах.

Цветет в мае-июне. Первые расцветающие зонтики содержат преимущественно обоеполые цветки. В этих цветках первыми развиваются и созревают пыльники. Затем развиваются боковые зонтики, содержащие исключительно тычиночные цветки. Эти зонтики поднимаются выше первых, и пыльца с них падает на рыльце, ниже расположенных, обоеполых цветков и опыляет их.

Мелкие цветки содержат небольшое количество нектара. Медопродуктивность купыря лесного при сплошном произрастании составляет 25-30 кг/га.

Лютик едкий (*Ranunculus acris*). Многолетнее травянистое растение семейства лютиковых, высотой 20-70см с прямостоячим ветвистым стеблем. Нижние листья в очертании 5 угольные, пальчато-раздельные на ромбические доли, длинночерешковые. Верхние листья трех раздельные, на линейные доли, сидящие. Цветок с 5 чашелистиками, 5 золотисто-желтыми лепестками, многочисленными тычинками и пестиками. Цветет с весны до осени. Широко распространен в лиственных лесах. Часто встречается на опушках, полях на обочинах дорог. Растение ядовитое. Медоносного значения не имеет. При большом поедании пыльцы происходит отравление пчел.

Лопух паутинистый. (*Arctium tomentosum* Mill.). Двулетнее травянистое растение семейства астровых. Имеет мясистый стержневой корень, из которого образуется крупный одиночный ветвистый стебель высотой до 1,5м. Стебли зеленые или красноватые, бороздчатые, сильно ветвистые, под корзинками паутинисто опушенные. Листья крупные, яйцевидные. Корзинки с паутинистыми обертками, в общем щитковидном соцветии. Венчик пурпурный.

Цветет в июне-августе. Пчелы хорошо посещают лопух для сбора нектара и пыльцы в течение всего дня. Медопродуктивность при сплошном произрастании свыше 100кг/га. Мед темно-оливкового цвета, тягуч и обладает сильным приятным запахом.

Лопух паутинистый распространен почти по всей территории страны. Растет на пустырях, вблизи жилья, по обочинам дорог, по оврагам и балкам, окраинам полей как сорняк. Лекарственным сырьем служат корни и листья.

Люцерна желтая, серповидная (*Medicago falcate* L.). Многолетнее кормовое растение семейства бобовых. Корневая система стержневая, проникает в почву до 2-3 м. Стебли многочисленные, высотой 40-80см, восходящие. Листья тройчатые, снизу опушенные.

Распространена в центральной части России. Произрастает на черноземных, известковых почвах. Засухоустойчива, морозостойка, не

выносит близости стоячих грунтовых вод. Переносит затопление полыми водами до 20-25 дней.

Соцветие - кисть густая яйцевидная или почти округлая, 20-30-цветковая. Венчик желтый. Цветет в конце июня – начале июля.

Люцерна серповидная – хорошее высокобелковое кормовое растение, хорошо поедается всеми видами травоядных животных

Пчелы хорошо посещают люцерну серповидную для сбора нектара и пыльцы.

Недотрога мелкоцветковая (*Impatiens parvi - flora*). Однолетник высотой 10-60 см. с сочным стеблем, утолщенным в узлах. Листья эллиптические, с короткими черенками, по краям пальчато-зубчатые. Цветки мелкие, бледно-желтые, в зеве с красноватыми крапинками; шпорец прямой. Плод – линейно-продолговатая коробка. Цветет с июня до осени, семена созревают начиная с конца июня. Широко произрастает в лесах, кустарниках, оврагах, растет в парках и садах. При отсутствии сильных медоносов посещается пчелами.

Овсяница гиганская (*Festuca gigantea vill*). Многолетнее травянистое растение, семейства мятликовых, высотой 60–150см. Колоски о 3-8 цветках, собранные в крупную широко раскидистую метелку. Листья широколинейные до 1,5см. шириной у основания, с двумя серповидными ушками, язычок короткий до 1мм длины. Цветет в июне-июле. По тенистым лесам, кустарникам, хорошо поедается всеми видами животных. Медоносного значения не имеет, но в отдельные годы пчелы собирают с нее пыльцу.

Овсяница луговая (*Festuca pratensis L.*). Рыхлокустовое многолетнее злаковое растение высотой 30-100см. Обычное луговое растение нередко доминирующее в травостое. Ценный кормовой злак, устойчивый к сенокошению и выпасу. Широко используется для создания культурных пастбищ и сенокосов. Медоносного значения не имеет, , но в отдельные годы пчелы собирают с нее пыльцу.

Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.). Многолетнее растение семейства астровых высотой 5-30см. Космополит, произрастает на всей территории страны.

Корневая система стержневого типа. Главный корень относительно толстый, маловетвистый. Все листья розеточные, длиной 10-25см, шириной

1,5-5см. Цветочных стрелок несколько, они безлистные, гладкие, полые. Соцветие корзинка, цветки обоеполые, желтые. Плод светло-бурая семянка, длиной 3-4мм с хохолком из простых волосков. В корзинке содержится 100-200 цветков, каждый цветок имеет один лепесток, который свернут в трубочку, где находится нектар. В сырую погоду и ночью корзинка одуванчика закрывается, защищая пыльцу и нектар от дождя и росы. Цветет с конца апреля по июнь.

Семена созревают в июне и с помощью ветра разносятся на большие расстояния.

Одуванчик лекарственный – медоносное, лекарственное, кормовое и салатное растение.

Цветки выделяют много пыльцы с содержанием белка 11 % и более, которую в большом количестве собирают пчелы, а в отдельные годы много нектара, при этом в местах обильного распространения контрольный улей показывает прибыль до 1,5кг в день. Мед ярко-желтый, быстро кристаллизуется. Медопродуктивность – 20-50кг с 1 га.

Окопник лекарственный (*Symphytum officinale*). Многолетнее травянистое растение с длинными тонкими корнями. Семейство бурачниковых. Стебель толстый, высотой 30-100 см. Листья продолговатые, крупные. Цветки собраны в густые зонтики, образующие в соцветии на верхушке стебля общее метельчатое соцветие. Венчик грязно-лиловый, реже беловатый. Плоды гладкие, блестящие, черные. Цветет в мае – августе. Растет в оврагах, канавах, по долинам рек, ручьев, на сырых лугах, в лесах, на низких болотах, по мусорным местам.

Является медоносным растением. Нектар выделяется на дне венчика и доступ к нему прикрыт пятью колючими чешуйками, между которыми находятся тычинки. Это затрудняет пчелам добычу нектара, и они часто пользуются прокусами шмелей у основания венчика.

Подорожник (*Plantago*). Многолетнее травянистое растение семейства подорожниковых с мочковатым корнем. Цветоносы высотой 10-70см. Листья расположены в приземной розетке, крупные, яйцевидные, темно-зеленые. Все растение голое или слегка опушенное.

Колосья узкоцилиндрические, длинные, густые или местами прерывистые.

Широко распространенное растение, растет на лугах и пастбищах, вдоль дорог, около жилья, как сорняк на полях. Особенно обилен на местах с уплотненной почвой.

Цветки мелкие, невзрачные, буроватые, чашечка из 4 почти до основания свободных чашелистиков, венчик трубчатый, 4-лопастный; тычинок 4, они с длинными нитями; пестик с верхней завязью, тонким столбиком и двулопастным рыльцем, цветет с мая до осени. Медоносного значения не имеет, является хорошим пыльценосом.

Сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.). Многолетнее травянистое растение семейства сельдерейных высотой до 100см. Имеет длинные корневища, поэтому способно образовывать заросли.

Сныть – распространена во многих районах России. Растет в лесах разных типов, особенно в широколиственных, на опушках, полянах, вырубках, среди кустарника вдоль дорог.

Цветки мелкие, белые, собраны в соцветие – сложный зонтик. Верхушечный зонтик крупнее боковых. Соцветие сныти – сплошной многоцветковый зонтик диаметром 7-9см. Цветет сныть в мае – июне. Медопродуктивность при сплошном произрастании достигает 200кг/га. Мед

сныти светлый, желтовато-зеленоватого цвета, хорошего вкуса и высокого качества.

Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.). Многолетнее рыхлокустовое злаковое растение высотой от 15 до 120 см. Широко распространенная культура по всей территории Европейской части России. Растет на разнообразных лугах, опушках, полянах, по берегам водоемов. Нередко доминирует в травостое. Широко используется для создания искусственных лугов и улучшения природных пастбищ и сенокосов. Ценное кормовое растение.

Медоносного значения не имеет, но в отдельные годы пчелы собирают с нее пыльцу.

Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*). Многолетнее травянистое растение семейства сложноцветных, с прямостоячим стеблем высотой 15-80см. Листья в общем очертании ланцетные или линейные, дважды, трижды перисто-рассеченные на тонкие сегменты. Цветки мелкие, белые или розовые, собраны в небольшие соцветия-корзинки. К корзинке краевые цветки язычковые, женские; средние – трубчатые, обоеполые. Цветет все лето, начиная с мая. Растет на лугах, среди кустарников, в разреженных лесах, на опушках, вдоль дорог, по оврагам на залежах и т.д.

Пчелы собирают с его цветков нектар и пыльцу в период отсутствия других медоносов.

Чистотел большой (*Chelidonium majus*). Многолетнее растение семейства маковых, достигающее в высоту 90см. Стебли прямостоячие, разветвленные. Листья сверху зеленые, снизу сизые. Ярко желтые цветки собраны в зонтиковидные соцветия. Все части растения содержат оранжевый млечный сок. Цветет с мая по август, плоды созревают в июле. Растет на мусорных местах, у дорог, заборов и жилищ, в канавах, запущенных садах и парках, нарушенных лесах. Растение ядовитое.

Чистотел не имеет нектарников, но привлекает насекомых обилием пыльцы.

Нектаропродуктивность практически всех энтомофильных растений достаточно хорошо изучена и освещена в пчеловодных изданиях. В зависимости от применяемого метода извлечения нектара из цветков, исследователи приводят в своих публикациях данные о количестве нектара или выделенного сахара в нектаре 1 или 100 цветков (в мг). Другие авторы дополнительно учитывают число образующихся цветков на растениях и рассчитывают количество выделяемого нектара одним растением (в мг или г.).

Часто в литературе приводятся данные по общей медопродуктивности (или сахаро – нектаропродуктивности) 1 га того или иного растения при их сплошном произрастании. Этот показатель можно использовать при определении общих медовых запасов любого растения на всей площади. При всех расчетах учитывают, что в 100 частях нектара содержится примерно 50 частей сахара, которые соответствуют 60 частям меда.

Изучение ресурсов медоносной растительности и создаваемых ими медовых запасов имеет важнейшее значение при использовании пчел для опыления растений и размещения необходимого количества пчелиных семей в целях наиболее полного использования выделяемого энтомофильными растениями нектара.

Рациональное использование изученных медовых запасов позволит оптимизировать количество пчелиных семей, для эффективного опыления энтомофильных растений и повышения их репродуктивных свойств.

Расчеты медовых запасов проводятся на конкретных площадках в радиусе продуктивного лета пчел 2 км. Определенные при этом медовые запасы являются основой для рационального размещения опылительных пасек в природных экосистемах и сеянных агрофитоценозах.

Медовый баланс позволит рассчитать, сколько пчелиных семей можно продуктивно размещать на той или иной территории.

Изучение медоносной ценности отдельных растений и угодий в целом сводится, в первую очередь, к определению количества сахара в нектаре и нектара, выделенного цветами растений за весь период их цветения.

Детальное знание закономерностей нектаровыделения позволит создать четкую систему воздействия пчел медоносных на энтомофильную флору.

Неоднократно предпринимались попытки объяснить сложное физиологическое явление – процесса нектаровыделения. В химическом отношении, по данным нектар очень напоминает содержимое ситовидных трубок (флоэмный сок), так как основным его компонентом являются сахара. Хотя концентрация сахаров в нектаре обычно такая же, как и во флоэмном соке их состав бывает резко различен: в нектаре обычно преобладают моносахара (глюкоза и фруктоза), тогда как во флоэмном соке – дисахара (сахароза), причем часть сахаров нектара фосфорилирована.

В настоящее время нектаровыделение рассматривается как средство для избавления от избытка продуктов углеводного обмена, возникающего в результате недостатка азота для синтеза белков в период цветения растений.

Возможно, что в период развития листового аппарата и формирования цветков расходуются все пластические вещества, поступающие в большом количестве для их роста. Но после того как рост и развитие заканчиваются, а фотосинтез продолжается, у растений происходит «переизбыток» пластических веществ, которые и выделяются в виде нектара.

После оплодотворения, завязи вновь требуется усиленное питание, и нектаровыделение прекращается. В этот период нектар резорбируется завязью и цветоложем. Так как нектар состоит из компонентов весьма сложного состава и содержит кроме углеводов ряд аминокислот, органических и минеральных кислот, витамины, ферменты и фосфаты, то они и в молодом плоде могут играть в какой-то степени значение питательных и стимулирующих веществ.

Для роста и развития растения, образования большого числа цветков и нектарообразования необходимы благоприятные условия, которые создают предпосылки для накопления большого количества пластических веществ.

В результате исследований за последнее время определено, что нектар служит для транспортировки биологически активных веществ к завязи. Максимальное накопление нектара в протерогеничных и протерандричных цветках наблюдается при прорастании пыльцы на рыльце и готовности зародышевого мешка к оплодотворению. Также выявлено, что биологическая роль нектарников заключается не только в привлечении насекомых – опылителей, но и в создании вокруг частей цветка зоны, повышающей защиту андрогенеза и гинецея от повреждения микроорганизмами, т.е. создают среду благоприятную для развития завязи и прорастания пыльцы.

Выделение нектара энтомофильными растениями – сложный биологический процесс, зависящий от особенностей цветения, климатических, метеорологических и агротехнических условий (Бурмистров, 2000, Пономарева 1980; Кривцов и др., 1999, Глухов, 1955; Комаров, 1955; Клименкова, 1981; Селицкий, 1993).

Нектаропродуктивность одних и тех же видов растений изменяется в зависимости от метеорологических условий вегетационных периодов почвенных условий и уровня антропогенного воздействия. (Карташова, 1965; Прогунков, 2001 и др.).

В разных почвенно-климатических условиях нектаропродуктивность резко различается и не может быть выражена какой-то постоянной единицей (Копелькиевский, 1965).

О влиянии экологических условий на секреторную функцию нектарников сообщалось во многих работах (Лынов, 1972; Прогунков, 2001 и др.).

Нектаровыделение зависит от степени освещенности кроны, стадии цветка, положения цветков в соцветии, времени суток и ряда других причин (Соколов, 1971).

На интенсивность выделения нектара оказывает также влияние фаза развития самого цветка. Наибольшее количество нектара цветки выделяют в фазе созревания пыльцы (пыльники начинают пылить). После того как цветок оплодотворится, выделение нектара сразу уменьшается (Комаров и др., 1955).

Под фазой цветения по определению Фоминых (1917) подразумевается состояние цветения для всей массы данной культуры. Поэтому чем ближе вся масса к концу цветения, тем меньше выделяется нектара.

Замечено, что у некоторых нектароносных растений каждый цветок функционирует и выделяет нектар в нормальных условиях несколько часов (фиалка трехцветная, недотрога мелкоцветковая), у других – несколько дней (рябина, калина, липа, донник).

Учеными доказано, что наибольшей нектаропродуктивностью, отличаются цветки, распускающиеся на растениях в пределах соцветия первыми.

Так у травянистых растений раньше других развиваются цветки в нижних ярусах, позже - в верхних частях соцветий. Изменения процесса нектаровыделения наблюдал Андреев (1928), который установил, чем выше расположен цветок, тем нектарники у него по величине меньше и тем слабее выделяют нектар (Копелькиевский, Бурмистров, 1965).

Как показывают наблюдения Розова (1936), многократный отбор нектара (4-6 раз в день) медоносными пчелами, из одних и тех же цветков, способствует увеличению выделения нектара почти в два раза.

По мнению большинства авторов (Бурмистров, 1971, 1973; Клименкова и др, 1981) наиболее благоприятна для выделения нектара температура от 16 до 25°C. Однако для разных видов и сортов растений подобный оптимум температур неодинаков (Аветисян, 1975).

Доказано, что при повышении температуры секреция нектара повышается в условиях достаточной влажности воздуха и почвы. Для выделения нектара лучшей влажностью воздуха является 60-80% (для липы - 70%), а почвы - 50-60 %, от полной влагоемкости (Клименкова и др., 1981).

По наблюдениям (Остащенко-Кудрявцевой, 1937) интенсивность нектаровыделения у медоносов прямо пропорциональна силе солнечного освещения. Экземпляры одного и того же медоносного вида, расположенные в разных условиях освещения, выделяют нектар в разной интенсивности.

Медоносы, находящиеся на солнце, выделяют нектара на 20-35% больше, чем экземпляры, растущие в тени. Наблюдения показали, что два разных вида растений (с закрытыми и открытыми нектарниками), растущие в одинаковых условиях освещения, выделяют нектар различно. Солнце может повышать интенсивность нектаровыделения (в закрытых цветках клевера) и понижать (в открытых цветках липы и клена).

Замечено, что лучше выделяют нектар на освещенных местах древесные, кустарниковые и травянистые медоносы, чем под пологом леса. Разреживание до определенной степени сомкнутости полога, повышает нектаропродуктивность лесных медоносов, цветки затененных деревьев липы выделяют значительно меньше нектара, чем цветки освещенных.

Полнота леса оказывает влияние не только на нектарность, но и цветочность растений. Энтомофильные растения, произрастающие на более затененных участках (полнота 0,5) имели цветков несколько меньше в сравнении с теми же видами растений, встречающимися на более освещенных местах леса (полнота 0,3) (Четайкин, 1973).

Энтомофильные растения лесов с малой полнотой древостоя (0,1-0,50) выделяют от 46 до 97 кг/га сахара, а с большей полнотой (0,7 и выше) только 3-кг/га (Бурмистров, 1971).

Продуктивной местностью для обитания насекомых опылителей является местность, когда в радиусе эффективного лета пчел находится все

разнообразии природных и искусственных, используемых человеком угодий с максимальным количеством и высокой продолжительностью цветения энтомофильных растений.

На сроки цветения растений и нектаровыделение оказывает влияние рельеф местности. Зацветание деревьев и кустарников на склонах южных экспозиций происходит раньше, так как получают больше тепла. На северных склонах цветение начинается позже по сравнению с равнинной местностью (Кулыгин, 1999).

Нектаропродуктивность энтомофильных растений в одинаковых условиях произрастания зависит от таксационной характеристики древостоя. Например, высокие показатели продуктивности в Приамурье наблюдались в древостоях 120-250-летнего возраста с долей участия липы не менее 20-30% с полнотой 0,4-0,65, со средним диаметром стволов 32-60 см (Прогунков, 2011).

Соколов (1971) в своих исследованиях прослеживает связь содержания сахара в нектаре цветков липы с освещенностью деревьев и возрастом. Для древостоя 130-летнего возраста с южной стороны кроны равна - 196 мг, содержания сахара в нектаре цветков липы, с северной - 165 мг, для 46-летнего возраста древостоя соответственно 185 и 120 мг на 100 цветков.

Перечисленные факторы, влияющие на цветение и нектаровыделение в естественных условиях требуют определенных навыков и практики пчеловода, чтобы максимально и эффективно использовать естественную нектаропродуктивность угодий, и тем самым влиять на повышение репродуктивных показателей энтомофильных растений.

В последние годы учеными подчеркивается важная роль пчеловодства в сохранении биоразнообразия растений. Во многих странах выделены многомиллионные средства для проведения научных исследований по расширению представления о состоянии, значимости и перспективах опыления энтомофильных растений.

В настоящее время в «услугах» опылителей нуждается 200 тыс. видов цветковых растений шести категорий:

- в высокой степени – более чем на 90% зависящих от опылителей;
- существенно – на 40-90% зависящие от опылителей;
- умеренно – до 40% зависящие от опылителей;
- слабо- до 10% зависящие от опылителей;
- не зависящие от опылителей;
- растения, зависимость которых от опылителей не определена.

Пыльцой и нектаром цветковых растений питаются 150 тыс. насекомых, птиц и даже млекопитающих. Безусловным лидером среди этих опылителей является медоносная пчела *Apis Mellifera*.

Пока рано говорить о глобальном кризисе опыления, хотя нехватка опылителей стала реальностью во многих странах, особенно в промышленно развитых регионах и лесопарковых зонах крупных мегаполисов.

Вторая волна снижения пчелиных семей в мире, начавшаяся в 2006 г. и продолжающаяся до сих пор, вызвана более широким спектром причин, в том числе возросшей гибелью пчел из-за «глобализации» их болезней, паразитов и естественных врагов, массированным применением пестицидов и разрушением среды обитания пчел.

На основе экспериментов ученых Дарвина, Мичурина и других выдающихся биологов, с исчерпывающей полнотой доказано, что у энтомофильных растений без перекрестного опыления их цветков насекомыми, плоды и семена вовсе не завязываются или образуются в ничтожном количестве: у яблони и груши - не более 1-2% плодов и семян, у гречихи и красного клевера – только 0,5-1,0%. При этом такие семена и развивающиеся из них растения страдают резко пониженной жизнеспособностью.

Перекрестное опыление пчелами энтомофильных растений имеет существенное значение не только для повышения урожая, но и для

улучшения качества семян и плодов. Растения, полученные от перекрестного опыления во взрослом состоянии были явно более крупные и более мощными, чем растения, полученные от самоопыления.

Работы Дарвина с гвоздикой (*Dionthus* L); анютиными глазками (*Viola tricolor* L), красным клевером (*Trifolium pratense* L) и др. позволили ему прийти к заключению, что значительное количество растений нуждается в перекрестном опылении и угнетается самоопылением. Так, например, Дарвин писал: «Мы вправе сделать вывод, что если бы весь род шмелей вымер или стал бы очень редок в Англии, то и анютины глазки и красный клевер стали бы также редки или совсем исчезли бы» (Губин, Халифман, 1958).

Следует отметить, что механизм перекрестного опыления до настоящего времени остается еще мало изученным. В большей мере преобладает практическое использование пчел для повышения репродуктивности растений, особенно в садоводстве и при производстве продовольственных, кормовых и технических насекомоопыляемых культур.

Многочисленные эксперименты НИИ пчеловодства показали высокую эффективность пчелоопыления. Так сорт яблонь Канадский ранет при самоопылении, без доступа к ним пчел дал – 5,7% завязей, цветки не изолированные – 30,4% завязей и цветки, опыленные пчелами в изоляторах – 54,2% завязей.

Проведены опыты по выявлению роли пчел в опылении ягодников, получены следующие результаты: при изоляции от насекомых завязываемость крыжовника составляет 12,3%; смородины 2,2% при опылении пчелами соответственно 43,3 и 46,0 %.

Многочисленность посещения насекомыми – опылителями цветков того или иного растения установлено многими исследователями. В то же время для многих видов энтомофильных культур, оптимальная кратность посещения цветков не установлена, что затрудняет решение задачи, точного расчета потребности количества пчелиных семей.

В нашей стране первые работы по опылению пчелами семенников красного клевера были организованы известным отечественным агрономом И.Н. Клингеном еще в 1910 г. Они показали высокую эффективность опыления пчелами клевера в Орловской губернии. В дальнейшем многолетние исследования подтвердили огромную роль медоносных пчел в повышении урожайности и улучшении качества бобовых кормовых трав, семечковых, косточковых культур и ягодников, многих овощных, бахчевых, лекарственных и других растений.

Опыление пчелами энтомофильных культур играет важную роль в улучшении наследственных свойств энтомофильных растений, в повышении качества семеноводства этих культур, в частности в производстве гибридных семян, как в естественной флоре, так и сельскохозяйственном производстве.

Тесные взаимосвязи, сложившиеся между пчелами и растениями, позволяют предположить, что физиологически активные вещества, находящиеся в пыльце, также существенно сказываются на регуляции жизнедеятельности пчелиной семьи.

Данное предположение подтверждают следующие факты: развитие пчелиных семей, рост яйценоскости маток, высокий процент приема личинок на воспитание и пр. наиболее эффективны в период поступления в гнездо пыльцы и нектара, при нарушении же этого процесса данные показатели резко снижаются, причем стимулирующие подкормки, только сахарным сиропом не дают ожидаемых результатов.

Еще Ч. Дарвин в многолетних опытах с растениями (57 видов) доказал преимущества перекрестного опыления перед самоопылением. Плодовитость и мощность растений, выращенных из семян, полученных в результате перекрестного опыления, были значительно выше, чем у растений, выращенных из семян, полученных при самоопылении. Эти преимущества сохранялись и в последующих поколениях. К таким же выводам пришли и

выдающиеся представители русской биологической науки К.А. Тимирязев и И.В. Мичурин.

Повышение жизнеспособности, увеличение урожая семян и плодов и улучшение их качества достигаются в том случае, когда цветки опыляются большим количеством разнокачественной пыльцы и обеспечивается избирательность оплодотворения.

подавляющая часть цветковых растений опыляется с помощью насекомых. Около 80% видов высших растений являются энтомофильными, 20% видов опыляются с помощью ветра.

Энтомофилия (насекомолубие) – более совершенная форма опыления, в лучшей степени обеспечивающая возможность избирательного оплодотворения.

У ветроопыляемых (анемофильных) растений, как правило, мелкие невзрачные цветки без ярко окрашенного венчика. Чтобы осуществилось перекрестное опыление с помощью ветра, они должны выработать огромное количество легкой пыльцы, затрачивая на это много ценных питательных веществ.

Во время цветения сосны, орешника, и других анемофильных растений целые облака пыльцы носятся по воздуху. Громадное количество пыльцы гибнет без пользы, и только незначительная часть случайными порывами ветра переносится на рыльца цветков.

Более надежным и экономным является опыление насекомыми, которые непосредственно доставляют пыльцу с мужских органов одних цветков на женские органы других. При этом насекомые посещают огромное количество растений, на своем теле они собирают генетически разнородную пыльцу, выработанную растениями в различных условиях, и эту разнокачественную смесь пылевых зерен наносят на рыльце пестика, обеспечивая наилучшие возможности избирательного оплодотворения.

В процессе исторического развития, тесно связанного с эволюцией образа жизни и морфологии высших насекомых, у растений выработался целый ряд приспособлений, препятствующих самоопылению и обеспечивающих перекрестное опыление.

Это, прежде всего выделение нектара, приманивающего насекомых и служащего для них источником корма, более тяжелая, менее сыпучая, чем у ветроопыляемых растений, пыльца, которую насекомые легко могут собрать, сформировать в виде обножки, перенести в гнездо для выращивания расплода и собственного белкового питания.

Среди многообразия форм приспособлений можно выделить следующие:

Пространственное разделение мужских и женских генеративных органов. Резче всего выражено у двудомных растений, у которых на одних растениях развиваются только мужские цветки с тычинками, а на других – только женские с пестиками (ивы, осина, крапива двудомная).

У однодомных раздельнополых растений, так же как у двудомных, цветки однополые, они имеют или тычинки, или пестики, но они развиваются на одном и том же растении (береза, клен платановидный, лещина обыкновенная, дуб и др.).

Изоляция генеративных органов цветков осуществляется у растений некоторых видов и в обоеполых цветках. При этом в цветках у одних растений тычинки длинные, а пестик короткий, а в цветках других, наоборот, длинный пестик и короткие тычинки. Пыльники у одних цветков находятся на такой высоте, на какой находятся рыльца у других цветков. Замечательно то, что в пыльниках коротких тычинок образуется более мелкая пыльца, которая в случае попадания на рыльце длинностолбчатого пестика, как правило, не сможет осуществить оплодотворения, так как прорастающая коротенькая пыльцевая трубочка не доходит до завязи.

Разновременное созревание мужских и женских генеративных органов в обоеполюх цветках. В одних случаях раньше созревают пыльники, чем рыльца (липа, кипрей, крыжовник, купырь лесной и др.) Созревшие пыльники лопаются, пыльца из них высыпается, или собирается насекомыми. Ко времени созревания рылец, ее в этом цветке не остается, а опыление происходит за счет пыльцы с других цветков этого или другого растения.

У ряда растений (яблоня, чубушник веночный, подорожник, копытень европейский и др.) раньше созревает рыльце. Опыление происходит пыльцой с других цветков до того, как созреет собственная пыльца.

Физиологическая несовместимость. У многих растений, хотя мужские и женские генеративные органы созревают одновременно, но при попадании на пестик собственной пыльцы самоопыления не происходит. Это объясняется тем, что собственная пыльца, даже попав на рыльце, совершенно не прорастает или в некоторых случаях прорастает значительно медленнее, чем пыльца с другого цветка (у клевера и других бобовых кормовых трав). Это явление называется автостерильностью.

У некоторых растений пыльца не прорастает не только на рыльце собственного цветка, но и на рыльце других цветков того же растения. Так у плодовых и ягодных культур (яблоня, груша и др.) пыльца не прорастает даже на рыльце другого растения того же сорта, и перекрестное опыление возможно только между растениями разных, иногда определенных сортов.

Цветки, энтомофильных растений, как правило, крупнее и заметнее, чем у ветроопыляемых растений. Мелкие цветки часто собраны в крупные соцветия, легко различимые с далекого расстояния. При этом у некоторых видов (например, бодяк огородный, болотный) часть цветков вокруг корзинки лишена генеративных функций и яркая окраска, сильно развитых лепестков, служит как бы зрительной приманкой для привлечения насекомых.

Цветки подавляющего большинства энтомофильных растений имеют такую окраску, которую легко различают насекомые (желтую, синюю), или отражают легко воспринимаемые насекомыми ультрафиолетовые лучи.

Немаловажное значение для привлечения насекомых имеет и аромат цветков, особенно тех, которые не отличаются яркой окраской лепестков, например липы, некоторых зонтичных и других растений.

Учитывая эволюционные изменения растительного мира и насекомых в сторону перекрестного опыления, важно в полном объеме обеспечить данный способ опыления за счет заселения природных территорий медоносными пчелами.

Наибольший процент насекомых-опылителей приходится на долю отряда перепончатокрылых (44,76%), из них 80,84% составляет пчела медоносная.

Изучение состава отряда перепончатокрылых показывает, что в порядке убывания его представители располагаются в следующей последовательности: пчела медоносная - 36,90%, одиночные пчелиные - 4,64, осы - 2,47 и шмели - 0,72% (Панков, 2008).

Наиболее важную роль в эволюции энтомофильных растений играли различные представители перепончатокрылых, в частности пчелиные. Последние и сохранили свою ведущую роль в осуществлении перекрестного опыления энтомофильных растений.

Жизненный цикл насекомых более или менее четко делится на две стадии: личиночная, во время которой насекомое растет и развивается, и стадия имаго, во время которой роста не наблюдается, но происходит спаривание.

На каждой стадии требования насекомых к пище очень различны, личинке необходима сбалансированная диета для роста и развития; взрослая особь (имаго) нуждается в пище для поддержания жизненной активности. Некоторые имаго снабжены таким большим запасом пищи, что вовсе не

питаются, другие же, напротив, едят чрезвычайно много. Пищевые потребности и предпочтения имаго варьируют очень широко, но крайне важно, что теоретически имаго могут жить только за счет углеводов, поскольку углеводы могут снабжать их необходимой энергией.

У медоносных пчел развитие органов частично происходит на стадии имаго под влиянием белковой пищи, увеличивающей также продолжительность жизни животного (Maurizio, 1950).

Не все насекомые, посещающие цветки ради нектара, полезны для перекрестного опыления. Некоторые жуки и клопы, хотя и питаются нектаром, но приносят растениям больше вреда, чем пользы. Долгое время роль жуков в опылении считалась незначительной, а цветки, опыляемые жуками, малоизвестны, даже несмотря на то, что еще в 1916 г. (Diels) обнаружил *кантарофилию* и отметил ее важное значение. Причина этого состоит в том, что опыление жуками, не имеет четко выраженных свойств, цветки часто незаметны, и посещения жуками этих цветков рассматриваются как случайные и далеко не всегда обязательные. Другая важная причина состоит в том, что типичные цветки, опыляемые жуками, редки в центральной европейской флоре. Опыляемые жуками цветки более характерны для тропических зон.

Жуки (Coleoptera) представляют собой одну из наиболее древних групп насекомых. Они были многочисленны уже в верхнем юрском периоде или нижнем меловом периоде, т.е. когда высшие растения только появились. Высших перепончатокрылых и чешуекрылых, наиболее важных опылителей в наши дни, тогда еще не было или они были очень редки. Если насекомые в то время и принимали какое-то участие в опылении, то можно без колебания предположить, что именно жуки дали толчок к развитию цветка. Жуки приспособились к поеданию пыльцы на ранних филогенетических стадиях (цикады).

В наши дни некоторые жуки посещают цветки более или менее случайно, другие постоянно.

Имеются все основания полагать, что исходное положение ротовых частей у большинства жуков – ортогнатическое (перпендикулярное к оси тела). У насекомых, сходных по поведению с жуками, такое положение ограничивает длину ротовых частей, поэтому ортогнатические жуки способны только слизывать нектар с очень открытых плоских цветков, но они очень хорошо адаптированы к пережевыванию пыльцы.

Жуки имеют грызущие ротовые органы, и инстинкты этих насекомых, очевидно, весьма примитивны. Они неспособны «приземляться» точно на цветок, поэтому могут иметь дело только с простейшими цветками, главным образом дисковидными или блюдцевидными, и питаются либо пыльцой, либо очень открытым, доступным нектаром, служащим аттрактантом.

Гладкие тела большинства жуков плохо адаптированы к переносу пыльцы, но у типичных жуков-опылителей изменились по форме не только ротовые части, став тем самым более подходящими для сбора пыльцы, но на теле развились также волоски и чешуйки, к которым могут прилипнуть пыльцевые зерна.

Отряд двукрылых (Diptera) включает около 80 тысяч видов и считается одним из наиболее прогрессивных среди насекомых. Способы опыления и поведение представителей *Diptera* характеризуются большим разнообразием, чем насекомых какой-либо иной группы.

Что касается поведения, то многие примитивные двукрылые могут быть поставлены в один ряд с жуками. От этих дистропных и аллотропных типов наблюдается постепенный переход к более высокоорганизованным опылителям, а именно к напоминающим ос журчалкам (*Syrphidae*), которые еще имеют короткий, как у мух, хоботок и которые собирают и пережевывают пыльцу. Затем идут похожие на шмелей *жуужжалы* (*Bombyliidae*) с хоботком длиной приблизительно 10 мм, дающим возможность использовать довольно

глубоко спрятанный нектар. В отношении опылительной деятельности специализированные двукрылые сравнимы с соответствующими группами шмелей или бразжников, которые более приспособлены для опылительной работы.

Неспециализированные двукрылые ограничиваются более примитивными цветками. Ограничивающими факторами в данном случае служат короткие хоботки и маленький размер животного. Этих двукрылых обнаруживают главным образом в цветках с открытым нектаром или очень короткими трубками. Хотя эти двукрылые более или менее всеядны, они обычно посещают цветки исключительно ради нектара. Среди специализированных «пчел-мух», *Bombylius medius* тоже питается пыльцой, а близко родственный вид *B. fuliginosus* питается исключительно нектаром.

Двукрылые не выкармливают свое потомство, а потребляют пищу только для поддержания собственного метаболизма. Это значит, что они нуждаются главным образом в углеводах.

Двукрылые не настолько заняты сбором пищи, как другие насекомые, которые выкармливают свое потомство и поэтому должны собирать пищу также и для него. Поскольку они обычно используют много различных источников пищи, их опыляющая активность непостоянна и ненадежна.

С другой стороны, двукрылые могут играть важную роль в определенных климатических условиях, так как они в отличие от строго периодичных и более требовательных шмелей активны при любой погоде.

Эффективность опыления мелкими двукрылыми, так же как и любыми мелкими насекомыми, ограничена их размерами. Они не могут переносить большой груз пыльцы. В больших цветках мелкие насекомые, питающиеся пыльцой, часто не достигают рыльца, а мелкие потребители нектара могут также не достигать пыльников. Однако в маленьких цветках они могут быть весьма эффективными, а их ограниченные транспортные возможности

компенсируются их невероятно большим числом. Буквально сотни их могут одновременно находиться на одном соцветии.

Мухи предпочитают цветки: правильные, простые, светлой окраски, но не яркой, со слабым запахом и открытым, легко доступным нектаром. Цветочные мухи хорошо опыляют дикорастущие растения семейства зонтичных.

Большая группа перепончатокрылых (Hymenoptera) включает наиболее интересных, высокоорганизованных и экологически важных насекомых-опылителей. Самые приметивные в этой группе *осы*. У этих насекомых крайне разнообразные жизненные циклы, и многие из них в экологии опыления соответствуют мухам: они не заботятся о потомстве, для них характерна смешанная пища, только частично состоящая из нектара и пыльцы. Их ротовые части примитивны. Общая длина до кончика языка составляет 1 – 3 мм. Язык плоский и может быть использован только для сбора нектара. В своих посещениях осы ограничены лишь аллофильными цветками с открытым нектаром. По этой причине большинство ос - такие же ненадежные и непостоянные опылители, как и мухи. Но это все же, не мешает некоторым из них иметь очень большое значение в опылении.

Инстинкт, основанный на систематическом использовании одного или нескольких подходящих цветков, у этих насекомых не развит. Если пчелы могут одновременно различать два или три различных цвета, то осы, вероятно, не могут различать более одного (Мазохин-Поршняков, 1980).

Настоящие осы (Vespidae) и другие высокоразвитые группы являются общественными насекомыми и выкармливают свое потомство, поэтому их потребности в пище очень велики. Однако они в основном хищные насекомые, поэтому пища их личинок состоит главным образом из животных белков. Углеводы нужны осам главным образом для поддержания своего собственного метаболизма. Это становится более заметно с возрастом, после того как сезон расплода кончается и колонии достигают полной силы. В тех

районах, где климат характеризуется четкой сезонностью, это означает, что осы особенно активны перед концом сезона цветения, когда потомство больше не нуждается в заботе. Изучая эволюцию пчел, Гринфельд (1977) предположил, что развитие перепончатокрылых насекомых шло от плотоядности к использованию пыльцы и затем нектара. Это представление не совсем соответствует картине, которая наблюдается у общественных ос, сохраняющих привычки хищников, но использующих нектар как дополнение к основной пище. Они совсем не используют пыльцу.

У некоторых высших ос ротовые части видоизменены и образуют трубку длиной 5-10 мм, через которую они могут всасывать нектар. По своим способностям использовать цветки эти осы приближаются к пчелам. Некоторые из них (*Polistes*) являются регулярными опылителями, запасаящими для потомства помимо животной пищи даже нектар.

Муравьи (*Formicidae*) играют в опылении весьма неблагоприятную роль. Они настолько сильно любят сахар, что стараются извлечь его из любого источника, в том числе и из цветков. Поскольку муравьи выкармливают свое потомство, они нуждаются в белке, причем не имеет значения, из какого источника они его получают. Вместе с тем муравьи так малы, что они могут свободно проникать во многие цветки и покидать их, не касаясь пыльников и столбика. Кроме того, тела их твердые и совершенно очевидно, что они не приспособлены к переносу пыльцы. Муравьи живут сообществами, очень воинственны, и если они «займут» какое-либо растение, то атакуют любое насекомое, которое пытается сесть на него. Поэтому насекомые стараются держаться в стороне от муравьев. Следовательно, муравьев можно рассматривать как насекомых, потребляющих большое количество нектара, но не способных произвести опыление. Некоторые растения в процессе эволюции выработали многочисленные приспособления, предназначенные для того, чтобы преградить муравьям доступ к цветкам; например, клейкие пояски на стеблях смолки клейкой (*Viscaria vulgaris*).

Муравьи являются хорошими опылителями в сухих жарких местах обитания: мелкие нектарники, очень небольшое количество нектара, которое не интересует достаточно крупных опылителей; цветки расположены близко к почве, сидячие, мелкие, с минимальной визуальной аттракцией.

Общественная жизнь отдельных индивидуумов (муравьев) способствует ксеногамии, незначительное количество очень мелкой клейкой пыльцы не дает возможности муравьям быстро от нее очиститься, и таким образом пыльца попадает на рыльце пестика другого цветка и происходит его опыление (Халифман 1963).

Очень незначительно способствуют опылению цветков *бабочки* (Lepidoptera), которые делят на две группы – *дневные бабочки* (Rhopalocera) и *ночные бабочки* (Heterocera).

Все бабочки характеризуются некоторыми общими чертами. Эти насекомые не вскармливают своего потомства – вся собранная ими пища покрывает их собственные нужды. Правда, некоторые из них совсем не питаются. В этом случае они имеют рудиментарный пищеварительный тракт. Вероятно, даже для тех из них, которые могут питаться, потребление пищи не всегда необходимо, тем не менее их существование зависит от растений, которыми питаются их личинки, иногда вплоть до превращения во взрослую стадию. Некоторые бабочки удовлетворяют свои (небольшие) потребности в азоте за счет аминокислот нектара.

Ночной образ жизни, длинные хоботки и парение – три характерные черты ночных бабочек в связи с опылением. Бабочки садятся на край воронки цветка и высасывают нектар из узких трубок, чаще всего из цветков в соцветиях сложноцветных.

Бабочки, относящиеся к чешуекрылым, не очень хорошо адаптированы к переносу пыльцы. Их чешуйчатая поверхность не может удержать пыльцу.

Следовательно, многие дневные и ночные бабочки играют довольно сомнительную роль в опылении.

Группа ночных бабочек экологически и этологически отличается от дневных. Ночные бабочки не парят (они могут планировать), а садятся на цветок, при этом они могут собирать пыльцу с помощью ног. Это играет определенную роль в видообразовании.

Бражники, а также летающие днем виды обычно парят во время добывания нектара и, таким образом, собирают пыльцу только хоботками и головой. Они характеризуются интенсивным метаболизмом, особенно во время парения. В это время им необходимо большое количество пищи, следовательно, являются важными опылителями для некоторых видов растений.

Среди диких представителей энтомофауны существенное значение как опылители имеют *шмели* и *одиночные пчелы*. При этом каждая из указанных групп представляет интерес для опыления растений определенных видов.

Шмели живут семьями по 100-200 особей, которые состоят из одной или нескольких плодных самок (маток), самцов и бесплодных маток, т.е. рабочих особей. Семьи формируются весной и существуют до осени. Осенью молодое поколение половозрелых самок покидает гнездо и спаривается, после чего самцы и рабочие особи из старого гнезда погибают. Зимуют оплодотворенные самки, которые весной строят гнезда и закладывают новые семьи (Alford, 1971; Долгов, 1982).

Шмели очень активно участвуют в опылении цветков плодовых деревьев и особенно ягодных кустарников, успешнее, чем другие насекомые, опыляют цветки красного клевера.

В отличие от пчел они имеют более длинный хоботок и легко достают нектар из цветков самых разнообразных культур. Утром шмели начинают летать раньше пчёл, работают в 3-5 раз быстрее их, и посещают цветки даже в прохладную и ненастную погоду. Замечено, что в период цветения ягодных кустарников пчелы наиболее активно посещают цветки крыжовника, в

меньшей степени цветки красной смородины и весьма неохотно черной. Зато шмели активно работают на её цветках с раннего утра до позднего вечера.

Крупные шмели - сильные насекомые. Перед тем как начать работу на цветке, они обеспечивают себе устойчивое положение. Это единственные насекомые, способные активно раздвигать части цветка, препятствующие проникновению к нектару. Именно поэтому опыление многих бобовых, губоцветных, маковых, норичниковых и др. с закрытыми цветками зависит от шмелей.

Весной самки шмелей могут устраивать гнезда в сухих и трухлявых бревнах, старых норах грызунов, дуплах, многолетней дернине с большим травостоем.

Однако шмелей в природе сравнительно мало. Можно устроить гнездовья для шмелей. Самки шмелей охотно селятся в домиках, сходных по устройству со скворечником. Только летковое отверстие лучше делать снизу, диаметром до 15 мм. Внутри домика надо обязательно положить рыхлый войлок или паклю. Такой домик вешают невысоко от земли или ставят на землю в защищенном от ветра и обогреваемом солнцем месте. Осенью, когда шмели покинут домик, его следует почистить, а весной вновь разместить на прежнем месте. С момента вселения самки до вылета первых рабочих особей проходит 18-24 дня.

В России имеются несколько сотен видов *диких одиночных пчел*, многие из которых являются исключительными опылителями и при этом совершенно миролюбивы и безопасны, в отличие от домашней медоносной пчелы.

Тело пчёл покрыто многочисленными электростатическими ветвистыми ворсинками, способствующими прилипанию и переносу пыльцы. Периодически они счищают с себя пыльцу, собирая её щётками, и затем переносят в специальную корзиночку для пыльцы, расположенную на задних лапках.

Одиночные пчёлы часто питаются пыльцой, собираемой только с определённых видов растений (в отличие, например от медоносных пчёл или шмелей). В некоторых случаях только один определённый вид пчёл может являться опылителем такого растения, и если эти пчёлы по какой-либо причине гибнут, то растение находится под угрозой исчезновения.

Свои гнёзда одиночные пчёлы чаще всего устраивают в норах в земле, реже в отверстиях деревьев, в полых стеблях тростника или ежевики. Как правило, самка создаёт ячейку (соту), откладывает в него одно яйцо, добавляет питательную смесь для личинки и герметично его закрывает. Одно гнездо может содержать от одной до нескольких десятков ячеек. В случае, если гнездо находится в толще древесины, обычно крайние к выходу ячейки содержат яйца самцов. В дальнейшем пчела не заботится о своём потомстве и погибает, сделав одно или несколько гнёзд. Самцы у многих видов выводятся первыми и к моменту вывода самок уже готовы к спариванию. Одиночные пчёлы, как правило, либо нежалящие, либо жалят крайне редко, только в случае самообороны.

У некоторых видов одиночных пчел наблюдаются признаки примитивной социальности, когда самки делают гнёзда в непосредственной близости от других гнёзд того же вида. У других видов несколько самок используют для откладки яиц одно и то же гнездо, но каждая заполняет пыльцой и нектаром только свою собственную ячейку — такой редкий тип сосуществования называется «коммунальным». Основным преимуществом этого типа служит то, что несколько самок поочередно охраняют одно и то же гнездо. Близким к настоящему социальному поведению характеризуются пчёлы-ксилокопины, у которых самка после окончания сооружения гнезда остаётся во входной части основного хода и охраняет развивающееся потомство до его отрождения.

Для некоторых видов одиночных пчел (рыжей осмии – *Osmia rufa*, *Osmia coerulescens* и др.), природно-исторические парки могут стать вполне

подходящим местом для жизни, и это только украсит их и принесет много пользы, доставит удовольствие детям и взрослым и поможет сохранению природы.

Рыжая осмия (*Osmia rufa*) – это одиночная, миролюбивая пчела совершенно безопасна для детей и домашних животных и является исключительным опылителем фруктовых и цветущих деревьев, кустов, малины, клубники и многих парковых цветов.

У рыжей осьмии каждая гнездовая трубка принадлежит одной самке, работающей в одиночку; в отличие от домашней медоносной пчелы, у осмии нет касты стерильных (бездетных) рабочих пчел. Этот вид имеет однолетний жизненный цикл. Самцы и самки вылетают из гнезд ранней весной (в конце марта-апреле) и спариваются.

Синяя осмия (*Osmia coerulescens*), сем. Мегахилиды, ранее широко распространенный вид. Посещает цветки розоцветных, бобовых, крестоцветных, зонтичных, колокольчиковых, губоцветных растений. Пчелы летают с начала апреля до начала августа. Неприхотливы в выборе мест гнездования. Селятся в глинистых обрывах. Охотно заселяют искусственные гнездовья всех типов. Занимают гнездовые каналы диаметром 4,5-6 мм.

Пчелы-листорезы (*Megachile* sp. Aff. *Centuncularis*) сем. мегахилиды в природе не проявляют строгой избирательности в выборе мест гнездования. Селятся под камнями, в почве, в щелях строений, стеблях растений и пр. Вообще, пчелы-листорезы гнезд не роют и не строят, а используют готовые цилиндрические полости подходящего диаметра и глубины, ходы древогрызущих жуков, старые пустотелые стебли растений, норки дождевых червей (Гребенников, 1982).

Некоторые представители одиночных пчел хорошо приспособлены к вскрытию цветков и опылению люцерны. *Megachilidae* (пчелы-листорезы), собирают пыльцу брюшком, причем некоторое предпочтение оказывают

цветкам мотылькового типа, даже если они могут использовать и другие типы (Hobbs, 1973).

Питается пчела листорез на цветках люцерны, осота, синюхи, цикория, ромашки и других сложноцветных. Вид перспективен для разведения в качестве опылителей, особенно люцерны и клевера (Bohart, 1962).

Однако численность диких насекомых-опылителей резко сокращается в результате усиления антропогенного воздействия на природные экосистемы и массового внедрения химических мер борьбы с вредителями и болезнями растений. В современных условиях, особенно в районах интенсивного земледелия, их роль как опылителей сводится почти к нулю.

Основная роль в опылении энтомофильных культур принадлежит медоносным пчелам, строение и образ жизни которых в процессе эволюции наилучшим образом приспособлены к выполнению этой функции. Они живут большими семьями, численность которых в период цветения важнейших медоносов достигает нескольких десятков тысяч.

Пчёлы играют важную роль в опылении цветущих растений, являясь самой многочисленной группой опылителей в экосистемах, связанных с цветами. В зависимости от текущей потребности, пчёлы могут сконцентрироваться как на сборе нектара, так и на сборе пыльцы. И в первом, и во втором случае пчёлы способствуют опылению растений, но в случае со сбором пыльцы этот процесс проходит гораздо более эффективно.

Для собственного питания, выращивания расплода и создания кормовых запасов пчелиная семья собирает в период цветения энтомофильных растений свыше 2 ц нектара и 20-25 кг пыльцы. Чтобы собрать такое количество нектара, пчелы каждой семьи должны посетить свыше 500 млн. цветков, в каждом из которых содержится 0,1 до 10 и более мг нектара.

Почти такое же количество посещений цветков требуется для сбора пыльцы. Таким образом, сильная пчелиная семья за сезон посещает свыше

миллиарда цветков. Ни один другой вид насекомых не может сравниться с медоносной пчелой по объему проводимой опылительной работы.

Но дело не только в количественных показателях. Важно, что медоносные пчелы зимуют большими семьями. Весной, когда численность диких насекомых-опылителей незначительна (у шмелиной семьи, например, остается только матка), пчелиная семья может направить на сбор нектара и пыльцы 10-тысячную армию рабочих пчел, число которых по мере увеличения количества цветущих растений возрастает с каждым днем.

В то время, как большинство видов одиночных пчел относится к насекомым монотрофным (посещают цветки растений только одного рода или вида) или олиготрофным (посещают цветки ряда видов одного семейства), медоносная пчела как политрофное насекомое собирает нектар и пыльцу со всех доступных ей энтомофильных растений, принадлежащих к разным семействам, родам и видам. При этом рабочие пчелы быстро переключаются на посещение целых массивов растений тех или иных видов с начала массового их цветения, т.е. в периоды наибольшей потребности в опылителях.

Для загрузки медового зобика за один вылет пчела должна посетить в зависимости от нектаропродуктивности растения 80-150 цветков. Такое же большое количество цветков она должна посетить для сбора пыльцы и формирования обножек. В двух обножках пчелы массой около 15-20 мг содержится свыше 3 млн. пыльцевых зерен. К телу пчелы, покрытому волосяным покровом, при многократном посещении цветков пристают тысячи разнокачественных пыльцевых зерен, которые переносятся на рыльца пестиков. При этом каждый цветок посещается пчелами в течение его жизни обычно не один, а много раз. Тем самым обеспечиваются наилучшие условия для избирательного опыления и оплодотворения.

Таким образом, медоносные пчелы являются основными опылителями цветковых растений, способствующие перекрестному опылению и

повышению репродуктивных функций энтомофильных растений и сохранению биоразнообразия природных экосистем.

Опыление энтомофильных растений пчелами – один из важных приемов повышения их семенной продуктивности. Эффективность этого приема зависит от ряда факторов.

Оплодотворенные семяпочки могут нормально развиваться и образовывать полноценные семена только при обеспечении растений достаточным количеством необходимых питательных веществ, что возможно при высоком уровне плодородия почв. В условиях низкого плодородия эффективность опыления культур пчелами резко снижается и может быть сведена на нет, так как нормальное питание оплодотворенных семяпочек нарушается.

На природных территориях с низким естественным плодородием почв, часто наблюдается прекращение развития завязавшихся семян и плодов, и их опадание, в тоже время, чем лучше условия роста и развития растений и выше уровень минерального питания, тем больше прибавка урожая от опыления культур пчелами.

Важное значение для повышения эффективности опыления имеет количество пчелиных семей и их сила к началу цветения основных энтомофильных растений (Кашковский, 1985).

В семьях, предназначенных для опыления растений, должно быть много летних пчел, хорошая плодная матка и много разновозрастного расплода. При опылении растений, выделяющих малое количество доступного для пчел нектара (например, клевера красного), желательно, чтобы в семьях было много открытого расплода, для выкормки которого пчелы, вынуждены, будут усиленно посещать цветки и собирать пыльцу.

При одновременном цветении нескольких видов медоносных растений в радиусе лета пчел последние обычно посещают растения всех видов, но с разной интенсивностью. Как правило, большее количество пчел

переключается на сбор нектара с тех растений, которые выделяют его много и в легкодоступной форме. Так, например, во время массового цветения липы основная масса пчел переключается на сбор нектара с этих растений.

Появление хорошего медосбора с основных медоносов, повышая жизнедеятельность и общую летную энергию пчелиных семей, способствует также лучшей посещаемости растений, цветки которых меньше привлекают пчел.

Красный клевер, например, дает очень слабый медосбор и посещается пчелами не так энергично, как липа. Если в районе лета пасеки имеются только посевы красного клевера, то жизнедеятельность пчелиных семей и яйценоскость маток снижаются, количество расплода и численность пчел – сборщиц нектара и пыльцы – в семьях сокращаются, а посещаемость пчелами цветков клевера падает. А если наряду с красным клевером цветут и сильные медоносы, то жизнедеятельность семей усиливается, в результате чего повышается и посещаемость пчелами цветков красного клевера.

Расстояние между местом расположения пасеки и энтомофильными культурами является одним из самых важных факторов повышения эффективности опыления, так как посещаемость растений пчелами уменьшается по мере удаления пчелиных семей от опыляемых растений.

Как правило, чем ближе расположена пасека к массивам растений, тем лучше и с меньшими затратами энергии и кормов пчелы осуществляют опыление.

Размещение ульев в массиве опыляемой культуры зависит от его размеров и вида опыляемой культуры.

Для удобства работы пчеловода по уходу за семьями и охраны пчел ульи опылительной пасеки ставят обычно в одном месте. При этом ульи нужно расположить так, чтобы наиболее удаленная часть энтомофильных растений была от них не далее -1 – 1,5 км.

На сравнительно небольших лесопарковых участках (до 50-75 га) опылительную пасеку лучше разместить в середине массива. На больших площадках, узких, но вытянутых, размещают две или несколько пасек с таким расчетом, чтобы расстояние между ними не превышало 1-1,4 км.

Многочисленными опытами доказано, что интенсивность опылительно-медосборной работы находится в прямой зависимости от расстояния пасеки до площади цветущих растений, чем оно меньше, тем интенсивнее опылительно-медосборная работа пчел и выше семенная и плодовая продуктивность энтомофильных растений. Наиболее производительной бывает работа пчел-сборщиц тогда, когда цветущее растение находится от пасеки не дальше 750-1000 м.

Одним из решающих условий эффективного опыления энтомофильных растений медоносными пчелами служит наличие необходимого количества пчелиных семей, способного максимально использовать медовый потенциал лесопарковых зон.

Для наилучшего проявления возможностей избирательного оплодотворения и максимального завязывания семян нужно, чтобы пчелы посетили каждый цветок несколько раз. Специальные исследования показали, что цветки красного клевера пчелы должны посетить не менее двух раз, подсолнечника - 6-8 раз, земляники - 11-15. Зная приблизительное количество цветков на единице площади и необходимое количество посещений, можно определить количество пчел, требуемое для опыления 1 га площади той или иной культуры.

При правильной организации опыления энтомофильных культур очень важно контролировать опылительную деятельность насекомых. Это можно осуществить подсчетом количества пчел в часы интенсивного их лета на двух, трех участках посева площадью 50-100 м² (шириной 1 м и длиной 50 и 100 м).

Площадки для подсчета пчел выбирают на типичных по состоянию растений участках. Для удобства подсчета насекомых вдоль делянки нужно

протянуть шпагат. Медленно проходя вдоль площадки, не останавливаясь, наблюдатель подсчитывает число медоносных пчел на всей площадке. Можно таким же образом подсчитать и количество других насекомых.

В рекомендациях по технологии и организации использования медоносных пчел и диких насекомых на опылении сельскохозяйственных культур с целью повышения их урожайности указано примерное количество пчел, работающих на 100 м², для клевера красного – 100, для люцерны – 200-600 шт.

Количество пчелиных семей, необходимое для опыления энтомофильных культур и медосбора, придется увеличить, если массивы удалены от пасек на расстояние более 0,5 км или пчелиные семьи недостаточно сильны. При высоком плодородии почв, как правило, увеличивается количество цветков на растениях и их нектаропродуктивность, поэтому для полноценного опыления растений и использования медосбора в расчете на единицу площади потребуется больше пчел. При низком плодородии и плохих условиях медосбора количество семей можно сократить.

Почти все виды плодовых и ягодных растений являются типичными энтомофилами. Для многих видов плодовых характерна протерогиния – рыльце пестика созревает раньше пыльников, что исключает возможность опыления цветков собственной пылью. Большинство яблонь, груш, слив, вишен, терна, рябины, шиповника и ряд сортов других плодовых культур являются автостерильными (самобесплодными), т. е. они не завязывают никаких плодов не только при опылении пылью собственного цветка и дерева, но и пылью с другого дерева данного сорта. Таким образом, у этих растений возможность самоопыления исключается не только пространственной изоляцией генеративных органов цветка, но и их физиологической несовместимостью.

При организации опыления плодовых и ягодных растений следует иметь в виду, что большинство из них зацветает рано весной при сравнительно

низкой температуре воздуха и частых дождях, затрудняющих опылительную деятельность пчел. В это время семьи бывают слабее, чем летом, а пчелы летают не так далеко, как летом. Рано весной диких опылителей в природе обычно очень мало, так что они практически не играют никакой роли в опылении плодовых насаждений. Поэтому на 1 га данных территорий нужно поставить 2-3 пчелиные семьи. Подвозить пасеку нужно в самом начале цветения, с тем, чтобы произошло опыление первых цветков, из которых развиваются лучшие плоды.

К опылительной деятельности пчелиные семьи необходимо подготовить еще с осени предыдущего года, приняв меры к наращиванию большого количества молодых пчел к зимовке и обеспечив их сохранность до весны. Если позволяют местные условия, для опыления лучше использовать карпатских пчел. Они вылетают за нектаром при более низкой температуре и даже в пасмурную погоду и менее злобливы. Расставлять пчелиные семьи нужно группами по 40-50 семей.

Основные естественные медоносы разных зон России.

В составе медоносных угодий в Российской Федерации и продуцируемых ими потенциальных медовых ресурсов значительная часть принадлежит разным категориям лесного фонда, на которых повсеместно произрастают многочисленные виды медоносных растений.

По принятой классификации в лесной фонд входят как лесные (837 173 тыс. га), так и нелесные земли (294 158 тыс. га), что в сумме составляет 66,2% территории страны. К нелесным землям относятся просеки, канавы, болота, выгоны, сенокосы, водоемы, крутые склоны.

Основная часть лесного фонда состоит из покрытых и непокрытых лесом площадей, на которых произрастают хвойные, лиственные породы, в

том числе липа, клены, ивовые, каштан, белая акация, тальники и другие виды.

В европейской части страны высокая лесистость в Кировской (63,5%) и Вологодской (69,9%) областях, а также в Пермском крае (69,0%).

В интересах пчеловодства важно дать оценку лесов с учетом породного состава насаждений. Основные лесопокрытые площади в России приходятся на хвойные породы (70,2%). Из лиственных пород значительное место (16,4%) занимают береза, осина, ольха и дуб. Они не имеют медоносного значения, однако в таких лесах с медоносов покрова и подроста пчелы собирают немного нектара и пыльцы.

В лесах произрастают ценнейшие лесообразующие древесные породы, а также кустарниковые медоносные растения. Наибольшее значение для пчеловодства имеют учитываемые лесной статистикой липа, клены, ивы древовидная и кустарниковая, каштан, белая акация и гледичия, бархат амурский, дикая груша, яблоня, боярышник и некоторые другие. По данным последнего учета лесного фонда (на 01.01.2004), в Российской Федерации общая площадь основных медоносных лесообразующих пород всех возрастных групп составляет 4886 тыс. га. Из них 67% липовые леса. Весной большое медоносное значение имеют огромные массивы тальников (4280 тыс. га).

По запасам липовых насаждений всех возрастов первое место принадлежит Республике Башкортостан (1091,1 тыс. га), затем Хабаровскому (307,9), Приморскому (410,5), Пермскому (213,7) краям, Татарстану (194,4), Самарской области (125,3) и Еврейской автономной области (103,4), Челябинской (84,5), Ульяновской (79,5) областям, Удмуртской (75,6), Марийской (59,8) и Чувашской (59,5 тыс. га) республикам. Леса с преобладанием клена сосредоточены в основном в Республике Башкортостан (71,1%) и Южном федеральном округе (12%), в котором больше всего

произрастает также белой акации (53,8 тыс. га), в том числе в Ростовской области она занимает большие площади (21,3 тыс. га).

За последние 50–55 лет значительно изменились площади важнейших древесных и кустарниковых медоносов. В последние десятилетия происходил стабильный рост площадей под липовыми насаждениями. Это объясняется тем, что после вырубки дуба, клена и других пород на их месте быстро появляется молодняк из липы, березы, осины. При дальнейших рубках ухода липа сохраняется и выводится в верхний полог. Большой рост площадей произошел также под тальниками. Увеличились насаждения ивы древовидной в 1,8 раза. В последние годы постоянно увеличивались площади под белой акацией (56,1 тыс. га).

В насаждениях липы, клена, ивы древовидной, белой акации и бархата амурского больше половины площадей в основном спелого и перестойного возраста, которые отличаются высокой медопродуктивностью. Поскольку 20–25-летние липы образуют мало цветков и почти не выделяют нектар, при расчетах потенциальных медовых запасов мы учитывали площади медоносных пород только медопродуктивного возраста.

Большое значение для пчеловодства представляют и временно непокрытые лесной растительностью территории фонда лесовосстановления: гари, вырубки, погибшие древостои, а также естественные редины, пустыри и прогалины, которые объединяются в лесные земли.

По данным Федеральной службы государственной статистики в России только в 2002 и 2003 гг. погибли лесные насаждения на площади 360 и 630 тыс. га. Более половины их погибло в 2003 г. в Сибири (288 тыс. га) и Дальневосточном регионе (264 тыс. га). За эти годы возникало от 33 до 43 тыс. очагов лесных пожаров на площади от 1370 до 2353 тыс. га. Огромные очаги лесных пожаров возникли в Сибири, на Дальнем Востоке и в последующие годы. После появления гарей на значительных площадях разрастаются заросли

иван-чая, малины, дудников, василька перистого, синюхи голубой и других медоносных растений, которые образуют различные разнотравные луга.

В.Н.Григоренко (1970, 1971, 1973) провел стационарные исследования в Кеть-Чулымской таежной зоне Красноярского края гарей с кипрейниками, малинниками и разных типов лесных лугов. Медоносные растения таких угодий продуцировали от 60–70 до 220–275 кг (иногда до 450 кг) сахара в нектаре на 1 га.

В 2003 г. в нашей стране насчитывалось 27,2 млн га гарей и погибших насаждений, а также 72,5 млн га редин, пустырей и пустошей, на которых произрастают медоносные растения. Однако около 85% территорий с этими угодьями находится в недоступных местах для размещения пчел и использования медосбора.

В создании потенциальных медовых запасов и обеспечении пчел медосбором большое значение имеют посеы медоносных культур, а также природные сенокосы и пастбища (табл. 10).

Таблица 10.

Площади сельскохозяйственных и сенокосно-пастбищных угодий, тыс.га (01.01.2004)

Федеральный округ	Сельскохозяйственные угодья, тыс. га	Сенокосно-пастбищные угодья		
		тыс. га	% от сельскохозяйственных угодий	на 1 пастбищный участок, га
Дальневосточный	4323,3	1707	39,5	3,5
Центральный	31153,2	8490	27,3	164
Северо-Западный	5342,1	2797	52,4	20,8
Южный	39188,2	19682,8	50,2	418,1
Приволжский	52224,8	16319	31,2	197,7
Уральский	13869,6	5107,5	36,8	35,3
Сибирский	47655,4	28818	60,5	70,3
Россия – всего	193756,6	82921	42,9	60,9

В разных федеральных округах на долю природных кормовых угодий в общей структуре сельскохозяйственных угодий приходится от 27,3 до 60,9%. В расчете на один условный пастбищный участок (1256 га) больше всего сенокосов и пастбищ в Южном федеральном округе (418,1 га). Значительные их площади находятся также в Приволжском, Центральном и Сибирском федеральных округах и меньше всего в Дальневосточном округе. Медоносная ценность этих угодий зависит от зональных природно-климатических условий и состава произрастающих на них медоносных растений в разных регионах страны.

Решающее значение в создании потенциальных медовых запасов и обеспечении пчел медосбором имеют возделываемые сельскохозяйственные медоносные культуры, которые занимают огромные площади. В южной зоне из зерновых, технических, пищевых культур выращивают подсолнечник, озимый рапс, кориандр, гречиху пожнивную, продовольственные и кормовые бахчевые; в Центральном регионе, Поволжье, Предуралье, Западной Сибири - гречиху, подсолнечник, горчицу.

Эти растения при благоприятных погодных условиях способны обеспечивать пчел медосбором по 4–8 кг в день на одну пчелиную семью. Из кормовых культур в южной половине европейской части возделывают люцерну, эспарцет, донник, в центральных, западных и северо-западных областях - клевер луговой (красный), розовый, иногда белый, яровой рапс, вику, козлятник (галегу).

Определенное значение для пчеловодства в специализированных хозяйствах имеют эфиромасличные и лекарственные культуры: кориандр, шалфей, валериана, пустырник, иссоп, мята, лаванда и другие, а также семенные посевы некоторых овощных растений.

Во многих районах развитого садоводства ценность для пчеловодства представляют плодовые и ягодные насаждения, пыльца и нектар которых используются весной пчелами для наращивания силы семей к главному

медосбору. При наличии разнообразных плодово-ягодных культур - крыжовника, смородины, абрикоса, сливы, вишни, груши, яблони, малины - обеспечивается непрерывный поддерживающий медосбор в течение 20–30 дней. За этот период сильные семьи пополняют кормовые запасы в гнездах на 5–6 кг.

Преимущество медоносных сельскохозяйственных культур заключается в том, что их возделывают в хозяйствах крупными массивами. В ряде регионов страны гречиха и подсолнечник обеспечивают до 50–60% сбора товарного меда.

Общая площадь сельскохозяйственных культур медоносного значения вместе с плодово-ягодными насаждениями в России составляет не менее 20,4 млн га.

Из всех сельскохозяйственных культур в стране наибольшее значение для пчеловодства представляют подсолнечник и гречиха. За прошедшие 40 лет существенно изменились посевные площади всех медоносных культур.

За последние 15 лет особенно увеличились посевные площади подсолнечника. До начала 1990-х годов его площади в России не превышали 2320–2365 тыс. га, в 2000 г. составляли уже 4629 тыс. га, а в 2005 г. - 5505,4 тыс. га, в 2011 г. - 7614 тыс. га.

В Тамбовской, Воронежской и Самарской областях площади посевов подсолнечника в 2011 г. составляли от 370 до 530 тыс. га, в Оренбургской, Волгоградской и Ростовской - от 704 до 880, в Саратовской - 1307 тыс. га. В азиатской части страны основные посевы подсолнечника находятся в Алтайском крае (545 тыс. га). Увеличение посевов подсолнечника было вызвано необходимостью обеспечения населения РФ после распада СССР собственным растительным маслом.

Посевы гречихи в России стабильно сохранялись длительный период на уровне 1100–1185 тыс. га, в 2000 г. они даже увеличились до 1577 тыс. га, но с 2005 г. снова сократились до 900–910 тыс. га. Эту культуру выращивают в

основном в Центральном федеральном округе (119 тыс. га), в Приволжском (214 тыс. га), а в азиатской части – в Алтайском крае (457 тыс. га).

Посевы рапса ярового на кормовые цели и для получения масличных семян занимали в 1998 г. 198 тыс. га, к 2005 г. увеличились до 250 тыс. га, а к 2011 г. достигли 717 тыс. га. В Центральном федеральном округе они составили 225 тыс. га, в Приволжском - 208 тыс. га. В южной половине европейской части страны занято 175 тыс. га озимым рапсом, особенно выделяется Ставропольский край (98,7 тыс. га).

За последние 20–30 лет значительно уменьшились посевы горчицы. Если в 1985 г. она выращивалась на площади 185 тыс. га, то в настоящее время она высевается на площади 134 тыс. га. Сократились посевы и бахчевых культур (с 280 до 185 тыс. га). В последние годы практически перестали высевать кориандр, хотя раньше его посевы в России доходили до 100 тыс. га, а в 1985 г. составляли 197 тыс. га.

Из многолетних бобовых трав наибольшую ценность для медосбора имеют семенные посевы. Однако бобовые травы, скашиваемые на фураж, также способны обеспечивать пчел медосбором. Поэтому мы включили в свои расчеты 50% многолетних трав с медопродуктивностью 50 кг/га.

Известно, что площади многолетних трав в 1960-е годы были сокращены до 6,5–7,5 млн га. В 1989 г. они были увеличены до 16,8 млн га, в 2000 г. - 18,2 млн га, в 2005 г. они сократились до 14,4 млн га, а в 2011 г. - до 10,3 млн га. В настоящее время не достигли прежнего уровня и площади плодово-ягодных насаждений.

Таблица 11.

Площади сельскохозяйственных медоносных культур в России в 2011 г.,
тыс га.

Федеральный округ	Гречиха	Подсол- нечник	Горчица	Рапс- яровой и озимый	Продоволь- ственные бахчевые	Плодово- ягодные (2009 г.)
Центральный	168,9	1304,8	27,6	228	3,4	140,1
Северо- Западный	0,3			28,4		22,7
Приволжский	213,7	3151	32,3	211	51,2	75,9
Южный	20,8	2205,1	55,3	59,4	110	74,7
Северо- Кавказский	8,2	357,2	18,3	109,9	18	43,2
Уральский	18,3	50,3	0,1	80,3	0,3	26,7
Сибирский	457,1	545,4	0,5	175,3	1,3	38,9
Дальне- восточный	19,3	0,1		0,3	1,3	9,1
Всего	906,6	7613,9	134,1	892,6	185,5	431,3

Распределение всех сельскохозяйственных культур медоносного значения в нашей стране отличается резко выраженной зональностью (табл. 11).

Зональные особенности размещения посевов и насаждений медоносных культур определяются различиями природно-климатических условий, которые позволяют возделывать те или иные культуры только в конкретных регионах.

Используя данные статистической отчетности соответствующих ведомств о площадях разных категорий угодий медоносного значения и перемножив нормы медопродуктивности соответствующих угодий на их площади, мы определили создаваемые ими потенциальные медовые ресурсы (запасы). Такие расчеты выполнены для всех административных регионов (образований).

В таблице 12 приведены сводные обобщенные данные потенциально продуцируемых медовых

Таблица 12.

Медоносные угодья России, пригодные для размещения пчеловодства и медосбора (лесной фонд - 2003г., посадки - 2005г.)

Медоносные угодья	Площадь, тыс. га	Медо- продук- тивность, кг/га	Медо- вый запас, т
Лес (всего)	837173	х	х
Лесные и другие естественные медопродуктивные угодья	213122	17,6	3747427
В том числе:			
липа (малопродуктивного возраста)	2528,9	500	1264450
клен + ива древовидная (медопродуктивные)	602	100	60200
прочие медоносные породы* необлесившиеся лесосеки (50%) + редины + гари + другие непокры- тые лесные	56,5	Разная	10242
лиственные леса (без молодняков и 30% средневозрастных) – неучи- тываемые в них медоносные кустарники травянистые	15466	50	773300
тальники	67920	5	339600
болота	853,7	50	42685
сенокосы + пастбища + залежи	42774	10	427740
Сады и ягодники (плодоносящие)	82921	10	829210
Поля	432	25	10800
В том числе:			
медоносные площади	117500	х	х
подсолнечник + гречиха + горчица + рапс + бахчи	45940	х	904145
многолетние травы прошлых лет (50%)	9924	Разная	450740
сорно-полевые медоносны в посе- вах яровых зерновых, силосных (ку- куруза и другие), однолетних трав	5185	50	229250
Российская Федерация (всего)	30831	5	154155
в том числе медопродуктивные площади	1709800	х	4662422
	277494	х	4662422

* Белая акация (31,7 тыс. га) + гледичия + каштан + бархат амурский + яблоня + груша + боярышник (малопродуктивного возраста).

запасов (4 662 422 т) примерно для половины территории России, пригодной для содержания пчел и получения от них меда.

В действительности, медоносный потенциал, пригодный для содержания пчел и медосбора, очевидно, несколько больше, так как при расчетах медоносной растительности мы не учитывали произрастающие в некоторых местах в подлеске и покрове хвойных лесов ценные медоносные растения (вереск, ягодные кустарники и др.). Не брали во внимание нелесные площади в составе лесного фонда (просеки, болота, канавы, выгоны), где также встречаются иногда медоносные растения.

Из данных таблицы 12 видно, что в медоносном потенциале страны ведущее значение принадлежит естественным медоносным угодьям (81,4%), липовые леса которых, а также растительность гарей, вырубков, редин больше всего дают меда пчелам. Значительный медовый потенциал создают сенокосы и пастбища (18%) и болота (9,3%). Посевы медоносных культур и сорная медоносная растительность полевых угодий обеспечивают создание 18,3% медового потенциала в стране.

Считается, что пчелы обычно собирают в течение сезона в среднем 30–50% выделяемого растениями нектара (А.Ф.Губин, 1948; Г.В.Копелькиевский, 1954). Остальная часть потенциальных медовых запасов не может быть использована пчелами из-за периодического ухудшения погодных условий, а также из-за насекомых, питающихся нектаром и пыльцой.

Приняв годовую потребность пчелиной семьи в меде 130 кг (фуражная потребность в год 100 кг и получение от семьи 30–35 кг товарного меда), при освоении пчелами 50% продуцируемых медовых запасов (2 331 210 т) на пригодной для содержания пчел территории России в благоприятные годы можно продуктивно иметь 17–18 млн пчелиных семей.

Изменения структуры посевных площадей медоносных культур, а также естественных медоносных угодий сказались на медоносном потенциале и медосборных условиях федеральных округов. Наибольшие медовые ресурсы в нашей стране имеются в Дальневосточном, Восточно-Сибирском и Уральском

регионах. Довольно высоким медоносным потенциалом характеризуются Западная Сибирь и Поволжье, наименьшим — Центрально-Черноземная зона.

За счет увеличения липовых насаждений на Урале и Дальнем Востоке резко возросли медовые ресурсы (запасы). В Южном и Приволжском федеральных округах наблюдается дефицит в пчелиных семьях для опыления подсолнечника. В то же время здесь имеется много пчелиных семей, которые слабо обеспечены источниками медосбора. Эти проблемы требуют продолжения исследований.

Безвзяточные периоды. Способы улучшения медоносной базы.

Как уже отмечалось, почти во всех районах страны между цветением нектароносных растений существуют безвзяточные периоды, которые отрицательно влияют на развитие пчелиной семьи и ее продуктивность. Научными учреждениями разработаны и передовыми пчеловодами проверены на практике следующие дополнительные приемы улучшения кормовой базы пчеловодства, направленные на то, чтобы избежать ослабления пчелиных семей перед главным взятком с основных медоносных культур.

В зоне достаточного увлажнения для заполнения безвзяточных периодов в занятом пару могут быть высеяны в разные сроки на взяток, семена, зеленое удобрение или на корм гречиха, горчица, фацелия.

Такое распределение посевов по срокам позволяет ликвидировать безвзяточный период и увеличить медосбор как с основных, так и вставочных медоносных растений.

В средней полосе России, в частности в центральных черноземных районах, передовые пчеловоды получают высокие медосборы с гречихи.

Уровень медосбора с гречихи в значительной степени зависит от погодных условий. Но в тех хозяйствах, где рядом с гречихой в занятых парах высевают такие сильные медоносы, как фацелию, медосборы бывают более

устойчивыми. Пчелы берут взяток с разнотравья, древесных и кустарниковых насаждений, а с середины июля - с гречихи, посеянной в 2 срока.

В средней полосе на почвах, бедных питательными веществами, для повышения урожайности многих сельскохозяйственных культур необходимы органические, минеральные и зеленые удобрения. До сих пор рекомендовалось высевать на зеленое удобрение люпин и сераделлу, накапливающие в почве азот. Однако семеноводство люпина в большинстве колхозов еще не освоено, да и полученные семена очень трудно сохранить до посева. Между тем опыт показывает, что в качестве зеленого удобрения можно с успехом использовать фацелию, высеваемую для увеличения медосборов.

Таблица 13.

Развитие и урожай озимой ржи, размещенной по разным парам.

Вид пара	Площадь (га)	Количество продуктивных стеблей на 1 га (тыс. шт.)	Высота растений (см)	Урожай с 1 га (ц)		Прибавка урожая зерна с 1 га (ц)
				зерно	солома	
Фацелиевый (сидеральный)	90	5680	138,3	16,7	43,6	2
Вико-овсяный (занятый)	50	4600	119,2	11,8	26,8	—
Черный	50	5440	134,6	14,7	39,4	—

Фацелия, запаханная в качестве зеленого удобрения, повысила урожай ржи до 16,7 ц с 1 га против 14,7 по черному пару и улучшила качество зерна (абсолютный вес зерна в первом случае равнялся 22,1 г, во втором - 18,3 г).

Следовательно, посеы фацелии на взяток и зеленое удобрение экономически себя оправдывают, что подтверждает целесообразность их

внедрения в колхозах, где кормовая база для пчел недостаточна, а часть полей оставляется под чистыми парами.

Медоносы в занятом пару высеваются как можно раньше весной по прокультивированной зяблевой вспашке. Горчицу и фацелию высевают в первые дни весенних полевых работ, а гречиху - после весенних заморозков. Сеют рядовым способом, нормы посева гречихи и горчицы определяются принятыми в хозяйстве агроправилами, фацелии – 10-12 кг на 1 га.

Гречиха в средней полосе начинает цвести через 30-40 дней после посева, горчица - через 30-35 дней, фацелия - через 40-50. Фацелия и горчица хорошо растут и дают до 200-250 ц зеленой массы с гектара даже при поздних сроках посева. В конце цветения медоносных растений зеленая масса на участке прикатывается, измельчается дисковым луцильником и запахивается в качестве удобрения. Вспашку участка следует закончить не позднее, чем за три недели до посева озимой культуры.

Кукурузу можно высевать в смеси с донником однолетним или другими бобовыми растениями, которые обогащают силосную массу растительным белком и в то же время обеспечивают пчелам взятку на протяжении 14-20 дней.

Кукурузу на силос в смеси с донником однолетним высевают во многих хозяйствах Харьковской, Полтавской, Киевской областей и Краснодарского края и получают хорошие результаты. В центральных областях России высокие урожаи зеленой массы получают хозяйства при совместных посевах кукурузы и кормовых бобов. Пчелы посещают бобы в течение 18-25 дней до уборки силосной массы и собирают взятку. В некоторых хозяйствах через ряд с бобовыми высевают подсолнечник. Нормы посева и агротехника этих смешанных посевов определяются местными условиями.

Кукурузу обычно высевают квадратно-гнездовым способом, соблюдая установленную агротехнику. Донник однолетний высевается в гнезда вместе с кукурузой. Норма посева семян донника 12-16 кг на 1 га. Зеленая масса

кукурузы и донника однолетнего, а также кормовых бобов и подсолнечника убирается силосным комбайном.

Нектаропродуктивность и урожай зеленой массы кормовых смесей

Как показал опыт в хозяйствах разных областей, посев вики и гороха на семена в смеси с горчицей или фацелией обеспечивает лучшую устойчивость растений против полегания. Это облегчает механизацию уборки и значительно снижает потери урожая бобовых культур.

Фацелия при посеве в смесях хорошо развивается и вполне удовлетворительно поедается скотом. В результате при незначительных затратах на возделывание бобово-злаково-фацелиевых смесей на каждую из 300 пчелиных семей было получено по 33,6 кг валового меда и 900 г воска. Товарный медосбор составил 12 кг на семью, он был значительно больше, чем в соседнем колхозе, где не высевали таких смесей.

Таблица 14.

Нектаропродуктивность и урожай зеленой массы кормовых смесей.

Показатели	Люпин 130 кг + фацелия 2,5 кг	Люпин 110 кг + фацелия 3,5 кг	Люпин 85 кг + фацелия 5 кг	Люпин 160 кг + фацелия 10 кг
Количество растений на 1 м ²	43	59	77	170
Количество цветков на одном растении	160	157,1	154	160,8
Количество цветков на 1 га (тыс. шт.)	68800	92689	118580	273660
Содержание сахара в нектаре одного цветка (мг)	0,418	0,445	0,458	0,646
Количество сахара в нектаре (кг с 1 га)	28,7	42,0	54,3	176,5
Количество меда (кг с 1 га)	35,8	52,5	67,8	220,7
Урожайность зеленой массы (ц с 1 га)	460	442	400	440

На смешанных посевах, где есть фацелия, пчелы собирают с 1 га около

50-60 кг меда, а хозяйство, кроме того, получает 250-300 ц зеленой массы. Уборку таких смесей заканчивают за 20-30 дней до посева озимых, причем в районах с достаточным запасом влаги имеется возможность хорошо подготовить почву к посеву озимых. Такие посевы медоносов, не занимающие специальных площадей в севооборотах, очень выгодны для хозяйства.

Нормы высева вики, гороха и агротехника ухода за посевами применяются в соответствии с агроправилами, утвержденными для зоны, в которой находится хозяйство. Фацелия высеивается зернотравяными или обычными зерновыми сеялками из расчета 1-2 кг семян на 1 га. Уборка урожая на сено, зеленый корм или силос проводится в начале цветения вики и гороха, на зерно - в фазе полного созревания основной культуры. Пчелы собирают нектар с фацелии в течение не менее 12-14 дней, так как она зацветает приблизительно на две недели раньше вики, а при посеве с горохом - около месяца, почти до уборки его на зерно.

Донники. Многолетним опытом установлено, что донники хорошо растут и накапливают много органического вещества на засоленных почвах Сибири, Урала, Казахстана и улучшают их физико-химические свойства. В последние годы донники начали высеивать в колхозах и совхозах других областей и в частности в прибалтийских республиках, на Северном Кавказе и Украине, где на засоленных и эрозийных почвах злаковые и бобовые культуры слабо развиваются и дают меньшие урожаи зеленой массы. Использование богатого белком донника в смеси с кукурузным силосом заметно увеличило надои молока и привесы животных в хозяйствах прибалтийских республик. Донник - хороший белковый корм. В 100 кг зеленой массы содержится 16-18 корм. ед. с высоким содержанием протеина. Зеленая масса донника дается животным в виде сена, сенной муки, силоса и как пастбищный корм.

Донник является также хорошим предшественником для многих сельскохозяйственных культур, особенно для таких пропашных, как кукуруза

и сахарная свекла. Имея хорошо разветвленную корневую систему с многочисленными клубеньками азотофиксирующих бактерий, он может накапливать в почве много биологического азота. Донник накапливает на 1 га более 200 кг азота.

Давая большой урожай зеленой массы, донник после заделки быстро разлагается в доступные для последующих растений минеральные питательные вещества. Многие ученые считают, что заделка второго укоса зеленой массы и корневых остатков донника по своим удобрительным достоинствам равнозначна внесению в почву 15-20 т навоза на 1 га. По биологическим особенностям донники значительно отличаются от других бобовых многолетних культур. Они наиболее зимостойки, хорошо переносят засуху и менее требовательны к почвенному плодородию, но при этом не выносят заболоченных и кислых почв. Весьма устойчивы донники также к заболеваниям и меньше повреждаются вредителями.

Донники - прекрасные медоносы. Они в течение всего дня посещаются пчелами. Цветение донников начинается в июне — июле и продолжается до августа - сентября, а иногда - даже до наступления заморозков, поэтому пчелы могут собрать с этих растений в течение трех месяцев много пыльцы и нектара. Донник двухлетний хорошо проявил себя в хозяйстве на бедных по плодородию песчаных, щебенчатых и солонцовых почвах. Эта культура экономически выгодна как для животноводства, так и пчеловодства.

Хозяйство может получить от посева донника двойную выгоду: собрать по 80-100 кг меда с 1 га и от 100 до 300 ц зеленой массы. Такое сочетание интересов пчеловодства и животноводства является наиболее выгодным для хозяйств тех зон, где донники дают более высокие урожаи зеленой массы, чем кормовые культуры.

Донник белый двухлетний в южных районах и средней полосе европейской части России выделяет от 200 до 300 кг сахара в нектаре, а в Сибири и на Юго-Востоке – 100-150 кг с 1 га.

Нектаропродуктивность донников зависит от многих факторов, но главным образом от наличия влаги и питательных веществ в почве, а также метеорологических и агротехнических условий. Обычно на плодородных почвах при соблюдении передовой агротехники растения нормально развиваются, образуют много цветков и выделяют значительно больше нектара. С изменением внешних условий в худшую сторону резко уменьшается нектаропродуктивность растений. Пчелы слабо посещают донники, выращенные на плохо обработанных полях, так как в этих условиях они мало выделяют нектара.

Нектаропродуктивность донника белого двухлетнего в значительной степени зависит от способа посева. При широкорядном посеве количество цветков на растениях донника увеличивается и они выделяют с единицы площади сахара в нектаре на 25—30% больше, чем при узкорядном загущенном травостое (табл. 15).

Таблица 15.

Влияние способа посева и подкосо на нектаропродуктивность донника двухлетнего.

Вариант посева и подкоса	Растений на 1 м ²	Ветвей на 1 растении	Соцветий на 1 ветви	Цветков на 1 соцветии	Сахара в 1 цветке (мг)	Сахара на 1 га (кг)
Широкорядный — без подкоса	67,6	2,27	57	77,1	0,0308	208,0
Узкорядный — без подкоса	89,2	1,79	57	70,5	0,0230	148,0
Широкорядный при раннем подкосе	67,6	3,44	48,1	71	0,0368	290,0
Узкорядный при раннем подкосе	87	2,73	48	64,9	0,0178	131,5
Широкорядный при позднем подкосе	39,4	2,4	44,2	63,23	0,0466	123,5
Узкорядный при позднем подкосе	63,5	1,85	36,9	61,2	0,0219	53,4

Урожай зеленой массы, сена и семян донника белого двухлетнего при широкорядном посеве также выше, чем при узкорядном. В районах, где травы дают хорошие урожаи, следует рекомендовать колхозам высевать в севооборотах смеси с участием двух бобовых компонентов, которыми могут быть клевер красный, клевер розовый, эспарцет, донники и лядвенец. Включение второго бобового растения в кормовые смеси повышает урожай сена и делает их более устойчивыми по годам.

Одновременно включение таких растений, как розовый клевер, лядвенец и эспарцет, значительно увеличивает нектаропродуктивность травостоев. Эспарцет и клевер розовый начинают цвести на 8-12 дней раньше клевера красного, и пчелы в этот период собирают нектар даже на тех массивах, которые скашиваются на сено.

Обработка почвы, удобрения, покровная культура применяются такие же, как и при посеве обычных смесей, состоящих из злакового и одного бобового компонентов. Семена второго бобового растения - медоноса добавляются в смеси в следующих количествах: клевер розовый – 2-3 кг, лядвенец – 4-5, эспарцет - 15 кг на 1 га. Норма высева клевера красного и люцерны при этом уменьшается на 25%. Многолетние травы лучше развиваются, если при посеве внести в почву суперфосфат и калийную соль.

Для планового ведения пчеловодного хозяйства большое значение имеет учет видового состава нектароносов данной местности, который позволяет определить, какое количество пчелиных семей можно разместить на данной территории. Характерной особенностью нектароносной флоры является то, что в естественных условиях большинство медоносных растений разбросано на большой площади и произрастает в сообществе с другими растениями. При таком размещении растений обычно трудно установить их видовой состав без специального обследования.

В хозяйствах, где нектароносы представлены только сельскохозяйственными культурами, расчет запаса нектара для данной

местности можно сделать исходя из фактических площадей посева и принятых средних норм медопродуктивности по каждой культуре. В основу обследования местности для ее оценки берется карта землепользования, на которой нанесены поля севооборотов и все другие угодья - лес, луг, сады и т. д.

Для составления медового баланса необходимо определить, какую площадь будет занимать каждый вид растений. Например, в данном случае на участке в 100 га розовый клевер при травостое 3,8% будет занимать площадь 3,8 га. Для вычисления нектарозапаса занимаемая каждым видом медоносов площадь перемножается на среднюю норму нектаропродуктивности и заносится в ведомость. В тех случаях, когда необходимо определить нектаропродуктивность в условиях данного года, берут в период цветения 3-4 раза пробы нектара со

100-200 цветков, в зависимости от культуры, размера цветка, применяемого метода, и определяют количество содержащегося в пробе сахара в его процентном выражении. Для пересчета нектаропродуктивности на площадь необходимо дополнительно подсчитать число образовавшихся цветков на растении к концу цветения, установить количество растений на площади и произвести вычисление количества выделенного растениями нектара или сахара на данной площади.

Древесно-кустарниковые насаждения. Данные учета древесно-кустарниковых пород в лесах госфонда можно получить в лесничестве из таксационных описаний, где их количество учтено по десятибалльной системе. В лесах местного значения учет пород необходимо провести самим, сделав подсчеты количества деревьев по породам на площади в 10 кв. м в 20 местах при проходе по диагонали. Записи и вычисления ведутся так же, как и при учете нектароносов луга. В лесу учитывается также и травянистая нектароносная растительность.

Организуя мероприятия по улучшению кормовой базы пчеловодства, надо стремиться к тому, чтобы создать для пчел непрерывный взяток, или нектароносный конвейер, по возможности на протяжении всего сезона.

В структуре нектароносного конвейера следует различать основные и вставочные звенья. Основными звеньями нектароносного конвейера служат уже существующие источники медосбора данной местности, которые сложились независимо от потребностей пчеловодства, например плановые посевы гречихи, подсолнечника, кориандра, хлопчатника, сады, луговые и лесные медоносы и т. д. Основные звенья нектароносного конвейера дают медосбор разной силы и в разные периоды сезона. Как правило, между цветением основных медоносов имеются более или менее продолжительные безвзяточные или маловзяточные периоды, что неблагоприятно отражается на развитии семей и снижает их продуктивность. Под вставочными звеньями нектароносного конвейера имеют в виду посевы и посадки медоносов, которые предназначены для заполнения безвзяточных периодов или усиления существующих взятков. Посевные медоносы такого рода после получения с них медосбора используются в хозяйстве в качестве корма для скота, зеленого удобрения и т. д.

Организуя нектароносный конвейер, сначала выявляют имеющиеся в хозяйстве основные звенья кормовой базы пчеловодства, сроки цветения медоносов и затем решают вопрос о том, какие вставочные культуры, в каком количестве и в какие сроки должны быть посеяны для заполнения безвзяточных периодов или усиления существующих взятков. При организации нектароносного конвейера наряду с созданием вставочных посевов надо широко использовать кочевки с пчелами не только на полях своего хозяйства, но и за их пределами. Примерное построение нектароносного конвейера можно видеть из следующей схемы.

В том или ином хозяйстве структура нектароносного конвейера может изменяться в зависимости от видового состава и срока цветения основных медоносов данной местности.

Мероприятия по улучшению кормовой базы пчеловодства следует проводить с таким расчетом, чтобы они по возможности не были связаны с выделением специальных земельных площадей, а также не вызывали значительных затрат, удорожающих содержание пасек. Для этого посев и посадку медоносов надо сочетать с другими хозяйственными мероприятиями - увеличением производства зерна и кормов для скота, созданием полезащитных насаждений и т. д. В соответствии с указанными требованиями для улучшения кормовой базы пчеловодства целесообразно проводить следующие мероприятия.

Важнейшее значение здесь имеют мероприятия, направленные на повышение нектаропродуктивности основных медоносных культур - гречихи, подсолнечника и др. Установлено, что применение передовых приемов возделывания медоносных культур с обязательным и своевременным внесением в почву полной нормы фосфорных, калийных и азотистых удобрений увеличивает выделение нектара цветками до 50% и больше.

Кроме того, предпосевная обработка семян медоносов микроэлементом - бором, в свою очередь, повышает, нектаропродуктивность их цветков более чем на 20%.

Если учесть, что плановые сельскохозяйственные медоносы в ряде мест страны являются источником основного медосбора, то, следовательно, применением передовой агротехники их возделывания можно усилить главный взяток и увеличить выход меда, по крайней мере, в полтора раза.

Особенно важно, что такое увеличение медосбора не требует для пасек никаких дополнительных затрат и достигается попутно с решением общей задачи повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Большинство основных культурных медоносов имеют сравнительно короткий период цветения. Чтобы удлинить медосбор, целесообразно высевать сельскохозяйственные медоносные культуры в 2-3 срока, с интервалами около 10 дней. Этим можно увеличить продолжительность главного взятка примерно в 1/2 -2 раза.

В качестве вставочных звеньев нектароносного конвейера следует возделывать сильные медоносы - фацелию, белую горчицу и однолетний донник. Чтобы не занимать под эти культуры специальные земельные площади и избежать затрат на обработку почвы, их следует высевать в смеси с кормовым и продовольственным горохом.

Если в хозяйстве сеют вику, чечевицу и чину, то к этим культурам тоже надо подсевать медоносы. При посеве указанных бобовых культур к ним лучше подсевать фацелию или горчицу из расчета на 1 га 2-4 кг семян фацелии или 6 кг горчицы, без уменьшения обычной нормы высева семян основной культуры. Обе культуры сеют одновременно рядовым способом с таким расчетом, чтобы медонос располагался между рядками основной бобовой культуры. Посев проводят зерно-травяной сеялкой.

Чтобы мелкие семена фацелии или горчицы равномерно поступали в сошники сеялки и заделывались в почву, перед засыпкой в ящик сеялки их тщательно перемешивают с гранулированным суперфосфатом (75-100 кг на 1 га), просяной лузгой или мелкими опилками. Сошники сеялки регулируют так, чтобы семена основной бобовой культуры заделывались на обычную глубину (4-6 см), а семена фацелии или горчицы - на глубину 2-3 см. Оба вида растений в смешанном посеве развиваются одновременно.

Опыт показал, что суммарный урожай зеленой массы, а также урожай зерна основной культуры в смесях получается выше, чем в чистом посеве бобовых. Растения фацелии и горчицы удерживают бобовую культуру от полегания, что значительно облегчает ее уборку.

Отмечается также, что в посевах с, фацелией резко уменьшается поражаемость гороха опасным вредителем - гороховой зерновкой (брухус). Есть предположение, что нектар фацелии способствует размножению некоторых полезных насекомых, уничтожающих гороховую зерновку. Фацелия, выросшая в смеси с бобовыми, имеет более нежные, чем обычно, стебли и гораздо меньше покрывается жесткими волосками. Поэтому при уборке смеси на зеленый корм или сено фацелия в ней охотно поедается скотом.

При раннем посеве описанных смесей фацелия или горчица зацветают в июне. Это заполняет обычный в этом месяце безвзяточный период, и пчелы еще до наступления главного взятка накапливают в ульях мед. При уборке смеси на корм скоту надо выждать, пока пчелы используют большую часть нектара фацелии и горчицы. Желательно, чтобы до скашивания растений их цветки успели отцвести хотя бы на две трети длины соцветия.

Кроме применения описанных нектароносных смесей, можно высевать фацелию в смеси с люпином, возделываемым на зеленое удобрение, зеленый корм или на семена. Норма высева семян фацелии и способ посева в этом случае те же, что описаны выше. Хорошие результаты дает также посев однолетнего донника в смеси с кукурузой при возделывании ее на силос. Примесь донника не только дает хороший поздний взятки, но и обогащает силос протеином.

Пожнивные посевы медоносов. В районах с продолжительной теплой осенью сразу же после уборки хлебов поля можно вспахать и засеять медоносными культурами - гречихой, горчицей или фацелией. После получения осеннего медосбора зеленую массу поживных растений используют в зависимости от условий погоды и потребности хозяйства (на сено, на зеленый корм, силосуют или же запахивают на зеленое удобрение).

Посев медоносов в междурядьях садов. Агротехника плодовых культур требует, чтобы во вторую половину лета междурядья сада были

заняты какой-либо «покровной» культурой. Поздней осенью вегетативную массу такой культуры запахивают в почву в качестве зеленого удобрения.

Для посевов в междурядьях садов подходят те же медоносные культуры, что и высеваемые пожнивно - фацелия, горчица, гречиха; в результате этого пчелы имеют осенний взяток. Установлено, что произрастание в саду цветущей фацелии и других медоносных растений способствует размножению некоторых полезных насекомых, истребляющих вредителей сада - калифорнийскую щитовку и яблоневую моль.

Возделывание донников. На засоленных почвах, например в засушливых районах степной зоны, целесообразно высевать многолетние донники (белый и желтый). Они улучшают качество, таких почв и делают их пригодными для дальнейшего возделывания других культур. Посевы донника можно использовать как пастбище для скота, скашивать на силос или на сено.

При использовании на силос донник скашивают уже в фазе цветения, так что пчелы успевают использовать значительную часть нектара его цветков. На сено донник скашивают рано, до цветения; срезанные высоко от земли растения дают много новых цветущих побегов, и пчелы получают поздний, июльско-августовский медосбор. После этого донник можно либо снова скосить на силос, либо запахать на зеленое удобрение.

Возделывание медоносов на семена. При описанных выше способах использования медоносов они не дают семян. Чтобы иметь возможность ежегодно возобновлять такие посевы, надо выращивать семена медоносов на отдельных участках. Высевать медоносы на семена надо в такие сроки, чтобы их цветение заполняло безвзяточный период. Фацелию и горчицу обычно лучше сеять как можно раньше, чтобы получить поддерживающий взяток еще до зацветания этих же медоносов при возделывании их в смесях с бобовыми.

Для посева медоносов на семена необходима глубокая зяблевая вспашка и внесение полной нормы удобрений. Сев проводят возможно

раньше весной. Фацелию можно также высевать поздней осенью, но так, чтобы семена до зимы не успели прорасти. Нормы посева фацелии на 1 га при ширококормном посеве

6-8 кг, при рядовом 8-10 кг. Горчицу сеют рядовым способом из расчета 12-15 кг семян на гектар. Семян донника однолетнего при ширококормном посеве требуется на 1 га 12-14 кг, а при рядовом - 16-18 кг. Двухлетний донник высевают рядовым способом под покров яровых (14-20 кг на 1 га, в зависимости от плодородия почвы). Глубина заделки семян для всех этих медоносов 2-3 см.

Посев медоносов при улучшении лугов и пастбищ. Мероприятия по улучшению естественных луго-пастбищных угодий не только увеличивают урожай кормовых трав, но и повышают их медоносную ценность. Так, подсев бобовых трав увеличивает число видов медоносных растений, а внесение минеральных удобрений, особенно фосфорно-калийных, повышает нектаропродуктивность их цветков. Чтобы улучшение лугов и пастбищ способствовало как можно большему повышению их медопродуктивности, надо подсевать здесь медоносы семейства бобовых - клевер белый, клевер розовый, донник белый, люцерну серповидную, люцерна рогатый.

Включение медоносных пород в состав лесонасаждений. В нашей стране проводятся мероприятия по созданию ползащитных и овражно-балочных насаждений, укреплению плотин, озеленению улиц, закладке парков, обсадке шоссеиных и железных дорог и т. д. Во всех этих случаях надо стремиться обогатить кормовую базу пчеловодства. Инициаторами в таком деле должны быть пчеловоды. Они должны представить предложения о насаждении тех или иных древесных и кустарниковых пород, желательных в данной местности для заполнения имеющихся безвзятчных периодов. В указанные насаждения могут быть включены следующие медоносные деревья и кустарники.

В районах средней полосы:

ранневесенние - верба красная, ива-бредина, ива ушастая, вяз обыкновенный, орешник, ольха;

весенние - ветла, ракита, чернолоз (по сырым местам), клен остролистный, смородина черная и красная, плодовые деревья;

поздневесенние и раннелетние - акация желтая, жимолость татарская, спирея, боярышник, клен полевой, рябина; летние - липа мелколистная.

В районах юга:

ранневесенние - ива, кизил, терн; алыча, карагач, смородина золотистая, плодовые деревья, облепиха;

весенние и раннелетние - акация белая, боярышник, каштан съедобный, держидерево, бирючина, черноклен, клен татарский, клен полевой, лох узколистный, жимолость татарская, каштан конский.

Проводить все описанные мероприятия по улучшению кормовой базы пчеловодства следует в комплексе и с учетом сроков цветения растений, чтобы в итоге в хозяйстве был создан нектароносный конвейер.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Общая характеристика кормовой базы пчеловодства России.
2. Медоносы лесов, кустарников и полезащитных насаждений.
3. Медоносы естественных сенокосов, их роль в общем кормовом балансе пчеловодства.
4. Медоносы естественных пастбищ и их роль в общем кормовом балансе пчеловодства.
5. Научное обоснование необходимости улучшения медоносной базы.

Тема 2.2. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЛУЧШЕНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ

Бонитировка местности в медоносном отношении

Число пчелиных семей, которое можно содержать в данной местности. Нельзя увеличивать количество семей пчёл в данной местности без всякой меры, иначе может создаться такое положение, когда весь мёд, собранный Пчёлами из цветков, будет расходоваться на прокорм самих пчёл. Леса, поля, луга и пастбища ближайшей местности могут дать только определённое количество нектара. Если пчеловод не будет считаться с этим фактом, то неизбежна перегрузка местности и резкое снижение продуктивности Пасеки.

На одном точке в местах с сильным взятком рекомендуется размещать не больше 100 семей; в местах со средним взятком - не больше 70 семей; в местах со слабым взятком - не больше 40 семей. Но следует учесть, что чем меньше семей на одном точке, тем выше доходность пасеки в целом.

В каждом отдельном случае трудно иногда решить, сколько семей пчёл можно содержать в данной местности. С этой целью разработаны приёмы для оценки медоносности местности.

Медопродуктивность разных медоносных растений

Определение медопродуктивности, т. е. количества мёда, которое могут дать пчёлам разные растения, представляет большие трудности.

На основе проведённых исследований могут быть приняты (для ориентировочных расчётов) показатели медопродуктивности или медоносности разных растений в килограммах из расчёта с гектара (цифры даются с округлением).

Эти цифры указывают на количество мёда, которое могли бы собрать пчёлы, если бы часть нектара не использовалась другими насекомыми и если

бы пчёлы успевали собрать весь нектар, не тратя сахара на перелёты. В действительности пчёлы никогда не могут полностью собрать весь мёд из цветков, так как, кроме медоносных пчёл, нектар из цветков выбирают шмели, одиночные пчёлы, бабочки и другие насекомые.

Насколько опустошительными являются иногда посещения цветков насекомыми-конкурентами, показывают следующие примеры.

Таблица 16.

Медородуктивность разных медоносных растений

Растение	Медопродуктивность	Растение	Медопродуктивность
Акация белая	1700	Люцерна посевная (без полива)	24
Акация жёлтая	350	Люцерна на поливных землях	380
		Лядвенец	15
Алыча	40	Малина лесная	70
Астра плавневая	30	Малина садовая	50
Базилик камфорный	100	Молочай	25
Ваточник	800	Огурцы	30
Вишня	30	Огуречная трава (бораго)	200
Воловик	100	Перилла	40
Гледичия	250	Подсолнечник	30-50
Глухая крапива	100	Рапс	50
Донник (дикорастущий)	200	Синяк	До 400
Донник (при посеве)	60	Слива	10
Ежевика	20	Сурепка (сорняк)	35
Змееголовик	290	Тёрн	25
Ивы (ветла, ракиты, б редина и др.)	150	Тыква	30
Калина	30	Фацелия в средней полосе России	150
Кенаф	40	Фацелия на юге	1000
Кермек	50	Хлопчатик (на Кубани)	100
Кипрей (иван-чай)	600	Хлопчатник (в средней Азии) на поливных землях	300
Клевер белый	100	Яблоня	20
Клевер красный	6	Цикорий	100
Клевер шведский	125	Шалфей кольчатый	650
Клён остролистный	200	Шалфей лесной	280
Клён (черноклён)	1100	Шандра (конская мята)	50
Кориандр	500	Эспарцет	120
Крушина	35	Эспарцет закавказский	600
Кунжут	45		
Липа мелколистная	1000		
Лина мелколистная на юге .	250		

Было отмечено, что во время массового лёта лугового мотылька взятки совершенно прекратились, и пчёлы перестали вылетать из ульев. Такое же явление наблюдалось при появлении совки-гаммы.

Значительная часть нектара остается также несобранной пчёлами. Происходит это потому, что они не успевают посетить своевременно все цветки и нектар смывается дождевой водой или подвергается реабсорбции:

Таблица 17.

Показатели	Подсолнечник	Яблоня	Красный клевер
Было найдено в цветках такое количество нектара, которое равноценно следующему числу килограммов мёда на 1 га	27	37	160
В то же время фактический сбор мёда пчёлами составил с 1 га	9	17	6

Таким образом, для примерных расчётов можно принять, что пчёлами собирается около $\frac{1}{3}$ того мёда, которое имеется в цветках.

Наибольшее количество нектара остаётся невыбранным из цветков красного клевера. Объясняется это тем, что пчёлы имеют недостаточно длинный хоботок, чтобы полностью выбирать нектар из глубоких цветочных трубочек клевера.

Годовая потребность пчёл в мёде

Чтобы численность семей на пасеке соответствовала запасу мёда в цветках, нужно знать потребность пчёл в мёде в течение года.

Выше указывалось, что одна семья пчёл расходует на удовлетворение собственных потребностей около 90 кг мёда в год. Зная это, можно рассчитать

количество мёда, которое должна собрать семья пчёл, чтобы не только обеспечить свои собственные потребности, но и дать некоторое количество мёда в доход пасеки. В расчёт входит также потребность в фуражном мёде молодых семей.

Приведём пример расчёта количества мёда, которое должна собрать одна семья пчёл в течение года:

Фуражный мёд, расходуемый семьёй пчёл в течение	
года, в среднем около	90 кг
Товарный мёд, который хотят получить в доход пасеки.....	30
кг	

Итого... 120 кг

Если считать, что годовая потребность в мёде одной пчелиной семьи равна 120 кг, то пчёлы пасеки, состоящей из 50 семей, должны собрать с цветков такое количество нектара, которое нужно для образования не менее 6 000 кг мёда, а фактическая медопродуктивность, согласно сказанному выше, должна быть в 3 раза больше, т. е. должна достигать 18000 кг.

Полезная дальность полёта пчёл

Площадь медоносов, которую могут использовать пчёлы, зависит от *дальности полёта* их.

По последним данным, в теле пчелы, вылетающей из улья за взятком, содержится около 2 мг сахара, а на перелёт 1 км без нагрузки пчела тратит 0,43 мг сахара. С таким запасом корма пчела может пролететь в одном направлении до 4,6 км. Если при этом в цветках не окажется нектара, то пчела не сможет возвратиться в улей. Поэтому пчёлы обычно не летают далее 2—3 км от пасеки, а вылетая из улья, запасаются мёдом.

В отдельных случаях пчёлы могут летать гораздо дальше, за 6-7 км и даже до 11 км. Но такие дальние полёты только изнашивают организм пчёл и приводят к потерям большего количества мёда.

Например, если пасека в 100 семей пчёл будет удалена от посева гречихи на расстояние 3 км, то пчёлы этой пасеки израсходуют в день на перелёты в оба конца около 60 кг мёда. Кроме того, вместо работы на цветках и сбора нектара, пчёлы теряют ещё около 20% времени на перелёты. При длительности взятка в 2 недели общий недобор мёда из-за удалённости пасеки от источника взятка достигнет 1 400 кг.

Считая предельной дальностью полезного полёта пчёл 3 км, принимают полезную площадь медосбора равной площади круга радиусом в 3 км, т. е. 2 700 га.

Учёт медоносных растений в поле, в лесу и на лугах

Для обследования местности вокруг точка запасаются планом, на котором циркулем обводят вокруг точка окружность радиусом в 3 км. Для этой цели совмещают планы лесных дач, землепользования колхозов и совхозов, копии с которых можно снять в лесничестве и в правлениях колхозов.

На подготовленный план наносят расположение полей, садов, лугов, бахчей, парков и лесов.

Сведения о площадях на полях под сельскохозяйственными медоносными растениями (гречиха, клевер, горчица, вика и т. д.) устанавливаются при ознакомлении с севооборотами. Для определения площадей под дикорастущими медоносами проводят обследования в лесах и на лугах.

Особенность дикорастущих медоносных растений состоит в том, что они встречаются обычно в сообществе с другими немедоносными растениями и занимают поэтому только часть площади.

Например, липовые деревья в лесу могут занимать только 10%. При площади под лесом в 150 га, липа будет занимать в этом случае только 15 га.

Другой пример — на лугу в 200 га белый клевер занимает 20%. Следовательно, под белым клевером фактически находится лишь 40 га.

Учёт на лугах проводят так: проходят луг по нескольким параллельным направлениям и через каждые 100—200 шагов кладут на землю деревянную раму размером 1x1 м (такую раму легко сбить из четырёх планок). Затем смотрят, какую часть площади в 1 м² занимает белый клевер. После нескольких десятков таких учётов подсчитывают, какую часть площади в среднем занимает белый клевер, лядвенец и другие медоносные растения.

В лесу учитывается:

1. *Травяной покров*, аналогично тому, как это описано для лугов.

2. *Подлесок (кустарник и)*. Данные по количеству медоносных кустарников могут быть получены из таксационных описаний, имеющих в лесничествах, в которых подлесок характеризуется как «густой» — при 80% покрытия, «средний» — при 40%, «редкий» — при 10% и «очень редкий» — при 1 % покрытия площади кустарниками. Для непосредственного определения площади под медоносными кустарниками делают дополнительное обследование, при котором проходят участок по разным направлениям, и, пройдя, например, 100 шагов, записывают, сколько шагов при этом было пройдено через медоносный кустарник того или другого вида. Если в общем итоге из 20 000 шагов надолго, например, таволги придётся 200 шагов, то это будет означать, что таволга занимает в обследованном насаждении 1 % всей площади.

3. *Древесная растительность*. Для определения процентного содержания медоносных пород пользуются таксационными описаниями леса, имеющимися на каждый лесной квартал.

Если таксационного описания нет, то обследуют в натуре. Для этого прокладывают несколько параллельных ходов и подсчитывают число встретившихся деревьев каждой породы и их возраст.

Расчет числа семей пчёл, которое можно содержать в одном месте

Проведя обследование количества медоносов данной местности, нетрудно подсчитать, сколько всего мёда содержится в их цветках и сколько семей пчёл целесообразно содержать на одной точке.

Таблица 18.

Кормовой баланс точка (пример)

Название медоносов на расстоянии до 3 км вокруг точка	Площадь чистого насаждения (в га)	Медоносность 1 га (в кг)	Медоносность всей площади (в кг)
Липа в лесу на площади в 400 га занимает 5%, что соответствует площади чистого насаждения	20	1000	20 000
Крушина занимает в том же лесу 2% площади, следовательно, крушиной занято	8	35	280
Гречиха, высеяно на полях	50	60	3 000
Сад (яблони)	10	20	200
Бахча (тыква)	10	30	300
Красный клевер (семенники)	10	6	60
Белый клевер на лугах площадью в 400 га занимает 10%, что соответствует	40	100	4000
ИТОГО			27840

Учитывая, что:

- 1) часть нектара собирают не пчёлы, а другие насекомые,
- 2) не весь нектар, выделяемый цветками, пчёлы успевают собрать, количество мёда, которое в действительности может быть собрано пчёлами, мы принимаем равным примерно $\frac{1}{3}$ того количества, которое найдено расчётом,

т. е. $27\ 840 : 3 = 9\ 280$ кг.

Зная, что каждая семья пчёл должна собрать не менее 120 кг мёда, находим, что на одной точке нашего пчеловодного хозяйства можно содержать около 75 семей пчёл ($9\ 280 : 120 = 77$).

Выбор медоносных угодий для пчёл

Кроме количества медоносных растений, первостепенное значение имеет *продолжительность даваемого ими взятка*. Чем дольше цветут медоносные растения, тем больше мёда успеют собрать пчёлы. Продолжительности взятка способствуют разнообразие мёдоносной растительности и разновременное её цветение. Наилучшие условия для медосбора имеются в тех местностях, *где совмещаются лесной взятки с полевыми и луговыми*. Наиболее продолжительное цветение медоносов наблюдается в местностях, имеющих *пересечённый рельеф*. В долинах цветение начинается раньше, чем на возвышенных местах, на северных склонах — позднее, чем на южных, и т. д.

Поэтому пасеки лучше ставить на опушке леса, чем в глубине леса, так как это позволит пчёлам использовать одновременно лесной и полевой взятки. Наблюдения показывают, что невыгодно ставить пасеку дальше одного, самое большее 1,5 — 2 км от медоносных растений. Если можно найти в районе такое место, где пчёлы смогут одновременно летать в лес (на липу, клён, ивы, крушину, кипрей), в поле (на клевера, гречиху, подсолнечник, горчицу и т. д.) и на заливной луг (на белый клевер и т. д.), то это будет наилучшим местом для пасеки.

Если к тому же эта местность будет *холмистая* или *гористая*, то условия для пчеловодства ещё более улучшатся благодаря различию во времени цветения медоносов в низинах и на возвышенностях.

Колебания в сроках цветения зависят также от характера почв. Почвы песчаные, известковые и каменистые более теплы, чем почвы глинистые и

заболоченные; цветение на первых почвах начинается значительно раньше, чем на вторых.

Различие в сроках цветения некоторых медоносов, как, например, липы, на расстоянии нескольких десятков километров достигает иногда 10—15 дней. Приведём любопытный пример. Наблюдения за сроками цветения липы, проводившиеся в Бирском кантоне, Башкирской АССР, показали, что в различных пунктах одного и того же района липа цвела в разное время: в Ургушевке — в первой декаде июля; в Нижнем луку — в конце первой и начале второй декады июля; в Покровке — во второй половине июля.

Очевидно, в данном случае, путём перевозки ульев с пчёлами *можно взять в один год три медосбора с липы.*

Если внимательно наблюдать за медоносными растениями в своём районе и изучить сроки их цветения (см. «фенологические наблюдения»), то во многих случаях можно использовать не один, а два взятка с липы.

Фенологические наблюдения за цветением медоносных растений

Ещё П. И. Прокопович указывал, что: «сметливый пчеловод обязан знать, какие медоносные произрастания в его местности доставляют пчёлам обильное пастбище и в какое именно время и как надолго оно является; также обязан знать, в каком месте и, лучше ещё, в какие недели встречается недостаток в цветных растениях».

Известно, что метеорологические условия и сроки цветения растений в разные годы неодинаковы. Между тем распределение работ на пасеке находится в прямой зависимости от сроков цветения главнейших медоносных растений. От пчеловода зависит ускорить или замедлить развитие пчелиной семьи, затратить или сберечь при этом большее или меньшее количество мёда, выполнить в срок все намеченные к началу главного медосбора работы.

Развитие растений и сроки цветения их колеблются в разные годы настолько сильно, что очень часто невозможно предугадать более или менее точно начало главного взятка.

Насколько значительны бывают колебания в цветении растений, показывают следующие наблюдения: за 25 лет наиболее раннее зацветание липы на Муратовской ботанической базе (Орловская область) наблюдалось 11 июня, а наиболее позднее 23 июля, т. е. разница между самым ранним и самым поздним сроками зацветания липы в разные годы достигала 42 дней.

Поэтому определение сроков цветения растений не может основываться на календарных датах. Для определения этих сроков нужны другие приёмы.

Решить эту задачу было бы очень трудно, если бы в зацветании растений не замечалось известной последовательности. Например, цветению клёна предшествует цветение медуницы и ивы; цветению малины предшествует цветение дуба и т. д. Эта последовательность сохраняется в разные годы.

Последовательность цветения различных медоносных растений на Измайловской опытной пасеке в течение трёх лет. В отдельные годы сроки цветения ивы, клёна, дуба, малины, липы и других медоносных растений изменяются, но обычно клён зацветает в данной местности после ивы, дуб — после клёна, малина — после дуба и т. д. При этом оказывается, что если цветение запаздывает в данном году по сравнению с прошлыми годами, то запаздывание сказывается на всех растениях, т. е. запаздывают в большей или меньшей степени и дуб, и клён, и малина, и клевер, и липа.

Основываясь на наблюдениях за цветением разных растений, можно, очевидно, предсказывать с известной точностью время цветения медоносов.

Для уточнения предсказания по фенологии применялись сначала расчёты времени наступления той или иной фазы развития растений по так называемой *сумме тепла* или, вернее, *сумме температур*, получаемых при метеорологических наблюдениях. В основе этого способа лежит допущение, что для развития растения требуется определённое

количество тепла. Следовательно, чем выше температура, тем скорее должно наступить цветение. Количество тепла определяют при этом способе приближённо, по сумме средних суточных температур, начиная с момента вскрытия рек или с начала цветения мать-и-мачехи, как первого весеннего медоноса.

Улучшение кормовой базы пчёл

Увеличение площадей под медоносными растениями. Значительное улучшение кормовой базы пчёл может быть достигнуто расширением культуры медоносных растений. Посевы медоносов в поле, насыщение медоносными растениями лугов и пастбищ, посевы медоносов в садах и на полезащитных лесных полосах, а также на пустующих и заброшенных местах или для укрепления оврагов и балок, посадка кустарниковых и древесных медоносных растений вдоль до рог, по улицам населённых пунктов, в парках—всё это позволяет коренным образом улучшить кормовую базу пчеловодства.

Посевы медоносов на полях. Для посева медоносов выбирают такие медоносные растения, которые дают не только взятки пчёлам, но и значительные урожаи зерна, сена и других продуктов. Только при этом условии культура медоносов выгодна и они могут быть включены в севооборот и занять большие площади. А это является основным условием улучшения кормовой базы для пчёл, так как посевы медоносов на небольшой площади не оказывают заметного влияния на медосбор.

Ассортимент медоносных растений для посевов на полях довольно велик: разные виды клевера и люцерны, лядвенец, вика посевная и озимая, эспарцет, сераделла, конские бобы и т. д.; из зерновых - гречиха; из масличных - подсолнечник, горчица, рапс, сурепица, китайская редька; из технических - хлопчатник, табак, кенаф, клещевина и др.; из овощных и бахчевых - тыквы, арбузы, огурцы, дыни, семенники капусты и другие кре-

стоцветные; из эфиромасличных и лекарственных - шалфей, кориандр, мята и т. д.

Культура многих этих растений тесно связана с опылением их пчёлами.

Подсевные, промежуточные и пожнивные посевы медоносных растений. В ряде случаев улучшение кормовой базы может быть достигнуто введением подсевов медоносных растений в три восмеси как в полевом севообороте, так и при улучшении лугов и пастбищ. Такие растения, как шведский клевер и белый клевер, могут резко улучшить взятки.

В местностях с теплой и влажной осенью хорошие результаты даёт посев медоносов в качестве пожнивных и промежуточных культур.

Промежуточными культурами называют такие, которые сеются по другим культурам. После уборки основной культуры и при благоприятной погоде промежуточные культуры успевают зацвести и дать пчёлам дополнительный осенний взятки. Для этой цели пригодны клевер, люцерна, сераделла, донник и др.

Пожнивными культурами называются такие, которые можно сеять тотчас же после уборки урожая растения, рано освобождающего поля, например, после уборки вико-овсяной смеси на сено, раннего картофеля, ячменя (на юге) и т. д. Такие посевы не занимают отдельных полей севооборота. Вместе с тем они позволяют иметь целые поля медоносных растений. Такие посевы дают не только взятки пчёлам, но и могут дать дополнительный урожай сена; при запахивании в качестве сидератов они удобряют почву и тем самым повышают урожай последующих культур. Из медоносных растений, пригодных для зелёного удобрения, следует назвать донник, сераделлу, горчицу, фацелию и др.

Озимые, подзимние и сверхранние посевы. Чтобы дать пчёлам взятки, возможно раньше весной, применяют *озимые посевы* растений, как, например, вика озимая; для *посева под зиму* применяют горчицу и

фацелию; для *сверхранных посевов* весной применяют посевы таких культур, которые не боятся холодов, например, фацелии.

Улучшение лугов и пастбищ посевом медоносов. Такие первоклассные медоносы, как шведский клевер, белый клевер, люцерна серповидная или жёлтая, с успехом используются для улучшения лугов и пастбищ. Из других медоносных растений могут быть указаны лядвенец рогатый, чина луговая, язвенник, вика призаборная и птичья и эспарцет.

Посев медоносов в плодовых насаждениях. Медоносные растения в садах (фацелию, горчицу, гречиху и др.) высевают между плодовыми деревьями после весенней культивации междурядий. Кроме взятка пчёлам, такой посев может быть использован на зелёный корм, а также, как зелёное удобрение (фацелия).

Медоносы на полевых защитных лесных полосах. На полевых защитных полосах медоносные растения (древесные, кустарниковые и травянистые) могут значительно улучшить кормовую базу пчёл. Одновременно посев их разрешает основной вопрос борьбы с засухой и суховеями. При выборе растений для полевых защитных полос отдаётся предпочтение плодовым, орехоплодным и техническим древесным породам и кустарникам. Из растений, пригодных для посадки в полевых защитных полосах и в то же время имеющих значение для пчеловодства, указываются различные виды лип, клёнов, дуб, вяз, гледичия, белая акация, берест, яблони, груши, миндаль, фисташки, сливы, тёрн, лещина, жимолости, жёлтая акация, бирючина, боярышник, спирея, шиповник, инжир, лохи др. Ассортимент их устанавливается в зависимости от климатических условий данной местности.

Посадка медоносов вдоль железных и шоссейных дорог, вдоль улиц, в парках, оврагах и т. д. Посадки медоносных деревьев и кустарников вдоль железнодорожных путей, шоссейных дорог, по улицам городов и сёл могут явиться важным источником дополнительного взятка для пчёл. Значительные площади для посева и посадки медоносных растений имеются на берегах

водоёмов и рек, а также оврагов, которые удобны для посадки ив, жёлтой акации и других древесных и кустарниковых медоносов. По склонам оврагов и песчаным местам хорошо растёт раkitник русский.

При выборе медоносных растений особое внимание должны привлечь кустарниковые медоносы. Благодаря длинным корням, скороспелости и долговечности они могут в короткий срок значительно улучшить местность в медоносном отношении.

Улучшение медоносных растений. Селекция медоносных растений является областью, сравнительно мало затронутой практической работой. Например, было бы полезно иметь на наших полях красный клевер с укороченной цветочной трубкой, на что указывал ещё Дарвин.

Возможность повышения медопродуктивности растений путём селекции установлена научным работником Остащонко-Кудрявцевой, которая нашла, что одни сорта подсолнечника более нектароносны, чем другие. Например, наиболее нектароносным и в то же время урожайным оказался сорт Ждановский № 8281, а сорта Круглик А-41 и Саратовский 169 по нектарности заняли последнее место. Наблюдения за потомством отдельных растений показывают, что способность к более интенсивному выделению нектара передаётся растениям по наследству.

Создание непрерывного медоносного конвейера для различных регионов России.

В последние годы вегетационные периоды в Центральной части России характеризуются крайне засушливыми и жаркими погодными показателями, что отрицательно сказалось на медовом потенциале многих регионов.

Естественно пчеловодов интересует вопрос создания высокопродуктивного конвейера в условиях глобального потепления и крайнего недостатка влаги в атмосфере и почве.

Прежде всего, необходимо отметить, что в период экстремальной жары и недостатка влаги многие медоносные растения гораздо быстрее и сжато проходят развитие, при этом рост растений сокращается наполовину. Особенно это характерно для однолетних культур, таких как гречиха, фацелия, горчица. Поэтому, чтобы повысить нектаропродуктивность данных культур, необходимо сеять их как можно раньше

Пчеловоды должны четко усвоить, что в условиях повторяющихся засух посев медоносов должен осуществляться только по зяблевой вспашке. Весной вспашка иссушает почву, приводит к изреженным всходам, и не дает желаемых результатов.

Глобальное потепление и ежегодно повторяющиеся засухи приводят к резкому снижению продуктивной влаги в корнеобитаемом слое почвы. Запасы продуктивной влаги в почве являются одним из важнейших агрометеорологических показателей роста и развития растений, поскольку поступление воды происходит преимущественно через корневую систему.

Весенние запасы продуктивной влаги обеспечивают оптимальный рост растений только в течение 30 дней. Поэтому отсутствие осадков в мае и июне приводит к резкому снижению нектаропродуктивности особенно однолетних энтомофильных культур.

Таблица 19.

Медоносный конвейер

Медонос	Месяц														
	V			VI			VII			VIII			IX		
	Декада														
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Козлятник															
2. Донник желтый															
3. Синяк обыкновенный															
4. Мордовник шароголовый															
5. Козлятник восточный 2-й укос															

Культурами главного медосбора на нашем опытном поле являются синяк обыкновенный и донник желтый. Эти двулетние культуры разных семейств хорошо сочетаются друг с другом усиливая медовый потенциал: их объединяет во-первых то, что они являются сильными медоносами и во-вторых у них практически совпадает период цветения. Это не значит, что их необходимо высевать вместе, можно ограничиться одной культурой.

Несмотря на двулетность, травостой синяка за счет частичного осыпания семян во время уборки, возобновляется ежегодно и ведет себя как многолетник, в то время как донник желтый цветет через год.

Засуха последних двух лет в меньшей степени влияет на изменение сроков начала цветения, в большей степени на конец цветения и естественно продолжительность. Если в обычные годы цветение продолжается до 50 дней, то в последние два года - до 35. Тем не менее, нектарная продуктивность этих культур одна из самых высоких, она обусловлена способностью стержневого корня проникать на большую глубину (до 2,5м) и доставать влагу из более глубоких слоев.

Следующей культурой в системе медоносного конвейера в условиях засухи на нашем опытном поле является мордовник шароголовый - двулетнее высокотравное растение семейства астровых. Цветение начинается 10-15 июля, продолжается 30-35 дней. Пчелы активно посещают мордовник в течение всего светового дня. Прекрасный медонос, при сплошном посеве дает до 1000кг нектара. Концентрация сахара доходит до 65-70%.

Стратегическое значение мордовника очень велико, поскольку нет более сильного медоноса второй половины лета. Особенно ярко это проявилось в условиях экстремальной жары 2010-2011 гг. в Европейской части России. Даже в таких условиях мордовник интенсивно выделяет нектар в течение всего светового дня. Его посещают не только медоносные пчелы, но и шмели, осы, бабочки. Это говорит об исключительной засухоустойчивости данной культуры, способности переносить длительный период засухи и после этого цвести и продуцировать нектар. Также как и синяк обыкновенный, мордовник имеет глубоко проникающий стержневой корень. Также как и синяк способен за счет самообсеменения на одном месте произрастать на протяжении многих лет.

В августе происходит подготовка семей к зимнему периоду и этому способствует цветение отавы козлятника восточного. Травостой зацветает 15-20 августа, обеспечивая пчел нектаром и пыльцой до 10-15 сентября, когда пчелиные семьи вывозим на стационар.

Таблица 20

Продуктивность энтомофильного конвейера

Культура	Площадь, га	Медопродуктивность кг/га	Суммарная медопродуктивность, т/га
1. Козлятник восточный 1-й укос	20	120	2,4
2. Донник желтый	20	300	6,0
3. Синяк обыкновенный	20	600	12,0
4. Мордовник	5	600	3,0
5. Козлятник	20	50	1,0

восточный 2-й укос		
Итого	45	24,4

Как видно из табл.20, суммарная медопродуктивность на площади 45 га составляет 24,4 т. Считается, что медовый потенциал используется от 30 до 50 %. В нашем случае медовый конвейер располагается в непосредственной близости от пасеки, поэтому мы принимаем, что медовый потенциал используется на 50 %. Разделив 12,4 т медового запаса на 120 кг (90 кг – годовое потребление меда одной семьей и 30 кг товарной продукции), мы получим цифру 100 - такое количество пчелиных семей можно содержать на данной площади с товарной медовой продуктивностью 30 кг на 1 семью.

В условиях рынка возделывание энтомофильных культур подразумевает многоцелевое их использование. Возможно, кроме медоносного использования, еще и медоносно-кормовое и медоносно-семенное.

Для медоносно-кормового использования лучше всего подходит козлятник восточный. Даже в конце цветения данная культура не теряет высокой питательной ценности и может быть использована прежде всего для приготовления первоклассного сена. Дело в том, что у козлятника, в отличие от традиционных бобовых культур, при сушке не опадают листья.

Таблица 21.

Семенная продуктивность энтомофильного конвейера

Культура	Площадь, га	Семенная продуктивность, ц/га	Суммарная продуктивность, ц/га
Козлятник восточный 1-й укос	20	8	16
2. Донник желтый	20	6	16
3. Синяк обыкновенный	20	3	6
4. Мордовник шароголовый	5	2	1
Козлятник восточный 2-й укос	20	-	-
Итого	45	-	39

Медоносно-семенное использование позволяет значительно увеличить товарность и, естественно, доходность данного энтомофильного конвейера. В табл.21 приводится семенная продуктивность возделываемых культур с минимальной урожайностью, которую могут получить фермерские хозяйства. Реализация семян после их окончательной доработки позволит также иметь дополнительную прибыль.

Козлятник восточный
(*Galega orientalis* Lam.)

Хозяйственное значение. Универсальной культурой для сельскохозяйственного производства является козлятник восточный культура семейства бобовых. Отличается от других традиционных трав долголетием (12 и более лет), холодо- и морозостойкостью, более высоким содержанием белка (до 30% в фазу цветения), витаминов (каротин, аскорбиновая кислота), способностью обеспечивать получение раннего корма (конец мая начало июня), высокой урожайностью (300-350 ц/га) в первом укосе, без применения азотных удобрений, более надежным по годам и стабильным семеноводством (до 6-8 ц/га) и как следствие невысокими материально-трудовыми затратами на его возделывание.

Наряду с кормовыми достоинствами козлятник восточный представляет большую ценность как ранний медонос и пыльценос. Цветение в средней полосе России у него начинается в конце мая и продолжается 25-30 дней. Раннее цветение козлятника наряду со сбором нектара обеспечивает полноценное белковое питание расплода, ускоряет появление молодых пчел осенне-летней генерации. Благодаря обильному цветению, крупным цветкам и открытому устройству цвета пчелы весьма охотно посещают цветущий травостой козлятника восточного. Необходимо отметить, что козлятник

восточный относится к надежным медоносам, ежегодно выделяющим нектар. Возделывание козлятника восточного обходится без применения химических средств и удовлетворяет всем параметрам экологических требований; защищает почву от снижения плодородия и эрозии, позволяет рекультивировать земли, подвергшиеся техногенным нагрузкам.

Козлятник восточный характеризуется довольно высоким содержанием сахара в 1 цветке. В среднем за 3 года при скашивании в середине цветения, содержание сахара в 1 цветке составляет 0,413 мг, при скашивании в конце цветения 0,330 мг в сутки. Наивысшая нектаропродуктивность получена при скашивании в конце цветения. В среднем за 3 года она составляет 135,1 кг/га сахара. При этом необходимо отметить, что продуктивность по годам пользования возрастает.

Козлятник восточный характеризуется довольно высоким содержанием сахара в 1 цветке. В среднем за 3 года при скашивании в середине цветения, содержание сахара в 1 цветке составляет 0,413 мг, при скашивании в конце цветения 0,330 мг в сутки. Наивысшая нектаропродуктивность получена при скашивании в конце цветения. В среднем за 3 года она составляет 135,1 кг/га сахара. При этом необходимо отметить, что продуктивность по годам пользования возрастает.

Как видно из таблицы урожайность сухого вещества при скашивании в конце цветения возрастает в среднем на 27,5 % по сравнению со скашиванием в середину цветения, в то время как содержание сырого протеина снижается на 13,8 %. Таким образом, козлятник восточный для заготовки кормов (сено, сенаж, силос) следует скашивать в конце цветения. При этом выход сырого протеина с 1 га увеличивается, кроме того это отвечает интересам пчеловодства.

Двуукосное возделывание козлятника восточного позволяет значительно расширить рамки медосборного периода. Раннее и продолжительное цветение в первом укосе обеспечивает поддерживающий медосбор, полноценное

белковое питание расплода (650кг/га пыльцы), существенно увеличивает силу семей.

Цветение второго укоса начинается с середины августа и продолжается до середины сентября, что благоприятно сказывается на подготовке пчел к зимнему периоду.

Таблица 22.

Продуктивность козлятника восточного во 2-м укосе в зависимости от фазы уборки

Фаза развития при уборке	Годы	Дней цветения до уборки	Содержание сырого протеина, % на С.В.	Содержание сахара в 1 цветке, мг	Нектаропродуктивность, кг/га сахара	Урожайность сухого вещества, ц/га
Середина цветения	2001	13	24,2	0,398	90,0	76,6
	2002	12	24,6	0,460	88,3	82,3
	2003	14	23,1	0,381	95,4	88,8
В среднем			24,0	0,413	91,2	82,6
Конец цветения	2001	28	20,3	0,321	126,6	101,2
	2002	25	21,1	0,342	130,8	105,4
	2003	28	20,6	0,327	148,0	109,2
В среднем			20,7	0,330	135,1	105,3

Урожайность второго укоса составляет 180-200ц/га зеленой массы.

Морфологические особенности. Козлятник восточный многолетнее травянистое растение семейства бобовых. По типу корневой системы относится к стержневым растениям, образующим корневые отпрыски. Корневая система мощная, но сравнительно поверхностная, проникает в почву на глубину 50-80 см. Она состоит из главного стержневого корня и многочисленных боковых ответвлений с густой сетью мелких нитевидных корешков. На главном корне на глубине до 7 см формируются от 2 до 18 отпрысков корневищного типа. Они растут горизонтально до 30 см и более, а затем выходят на поверхность почвы и образуют стебли.

Благодаря способности к вегетативному размножению, травостой козлятника с годами не изреживается, а наоборот, все более загущается.

На подземной части стеблей козлятника ежегодно образуется 3-4 зимующие почки. Таким образом, возобновление растений обеспечивается за счет корневых отпрысков и зимующих почек.

На корнях козлятника образуются клубеньки овальной формы, розоватого цвета на срезе, размером 2-4x1,0-1,5мм, заполненные бактериями. На одно растение приходится от 140 до 1500 клубеньков: их число зависит от условий выращивания. Клубеньки на корнях появляются на 1-м году жизни растений в конце июля начале августа, в период вегетативного роста, а в фазе стеблевания, в конце августа, их становится много.

На второй и последующие годы жизни козлятник образует мощный куст с 10-18 стеблями, высотой от 100 до 150см. На площади 1 м² насчитывается до 120 стеблей. Стебель прямостоячий, полый, трубчатый, с неглубокими плоскими бороздками, матово-зеленой окраски. На стебле от 7 до 14 междуузлий. В верхней части ветвится.

На узких стеблях находятся крупные, сложные, непарноперистые листья длиной 15-30см, состоящие из 9-15 яйцевидных продолговато-яйцевидных листочков. Длина листочка 4-8см, ширина 2-5см. Края их опушены мелкими волосками. Верхняя часть листочка имеет небольшой шипик длиной от

0,5 до 1мм. Длина черешка нижних листьев 3-16см, верхних 1-6см. Листья при высыхании не отрываются, что очень важно при заготовке сена.

Соцветие прямостоячая кисть длиной 15-20см и более. На каждом стебле 3-4 соцветия, на отдельных стеблях от 5 до 20. В каждой кисти 25-75 крупных сине-фиолетовых цветков. Цветки имеют типичное для бобовых строение, но они открытые, с неглубоким расположением нектарников. Это способствует привлечению медоносных пчел и эффективному опылению.

Плод представляет собой линейный, слабоизогнутый, на конце заостренный боб. Длина его 2-4см. Окраска стручков бурая, светло- или темно-коричневая. При созревании они не раскрываются и не опадают. В плодах заключено по 3-7 семян, но встречаются бобы с 9-14 семенами.

Семена у козлятника значительно крупнее, чем у клевера и люцерны. Они имеют почковидную форму; окраска свежесобранных семян желтовато-зеленая или оливковая. При хранении они становятся светло-коричневыми, а затем темно-коричневыми. Масса 1000 семян 5,5-9,0г.

Биологические особенности. Значительная часть семян козлятника имеет труднопроницаемую для воды и воздуха оболочку. Это явление присуще семенам бобовых трав и получило название твердосемянность. Оно способствует сохранению вида в дикой флоре, главным образом, при семенном размножении, обуславливая разновременное прорастание семян в течение всего лета и даже на 2-ой год. У козлятника твердосемянность составляет 60-98%. Однако путем скарификации семян (нарушения оболочки)

можно увеличить их всхожесть до 95-100%. Всхожесть их сохраняется при нормальном хранении до 8 лет.

По мнению одних авторов козлятник восточный растение ярового типа развития. В год посева цветет в конце лета, иногда дает зрелые семена.

Другие авторы относят козлятник восточный к растениям озимого типа развития. По нашим данным в условиях Центрального региона он развивается по озимому типу развития.

При посеве скарифицированными семенами всходы появляются через 8-15 дней. В год посева надземная часть козлятника развивается медленно, и наоборот, усиленно развивается корневая система.

Для успешной перезимовки растений требуется не менее 100 дней активного роста. Если вегетационный период короткий из-за позднего посева, растения могут погибнуть в результате их недостаточного развития. Поэтому считается, что в средней полосе посев можно производить до 20 июня.

Во второй и последующие годы отрастание растений начинается рано. Вначале формируется розетка листьев, а спустя 10-14 дней рогаются в рост стебли. Обладая весной высокой энергией роста, растения очень продуктивно используют влагу, накопленную в почве. Среднесуточные приросты в высоту составляют 2,5-3,0 см, а в благоприятные годы 5-7 см.

Цветение в Нечерноземной зоне приходится на конец мая - начало июня и продолжается 25-30 дней. Семена начинают созревать через 30-40 дней после цветения. От весеннего отрастания и до созревания семян приходит 2,5-3 месяца в зависимости от погодных условий. Уборку семян проводят в начале августа.

В процессе цветения и созревания семян, стебли растений грубеют, но вместе с листьями остаются зелеными до полной спелости семян. Это обстоятельство имеет большое хозяйственное значение, позволяя одновременно получить семена и зеленую массу на корм.

После уборки зеленой массы на корм или семена формируется урожай отавы.

Отношение к свету, теплу, влаге. Козлятник восточный требователен к свету, особенно в начале роста, и не переносит затемнения. Поэтому лучше всего его сеять в чистом виде в хорошо подготовленную почву. По этой причине козлятник особенно чувствителен к засоренности сорняками. При недостатке света большинство молодых растений гибнет через 30-40 дней после появления всходов.

Козлятник формирует в процессе вегетации большую ассимиляционную поверхность $11 \text{ м}^2/\text{м}^2$. Кроме того, значительную площадь имеют стебли, которые также принимают участие в процессе фотосинтеза. Большая площадь листьев, ранее начало и поздний конец вегетации способствуют интенсивному использованию физиологически активной солнечной радиации.

Для прорастания козлятник требует не менее чем $5-6^\circ\text{C}$, оптимальная температура в пределах $10-12^\circ\text{C}$. Несмотря на южное происхождение,

козлятник отличается высокой холодо- и морозоустойчивостью. Растения переносят суровые и бесснежные зимы с морозами до -25°C , а при достаточном снежном покрове до -40°C . Температура весной и осенью $3-5^{\circ}\text{C}$. Не наносит ущерба урожаю. Таким образом козлятник является одной из кормовых культур с наиболее длительным сроком осеннего использования.

На формирование 1-го укоса козлятника весенняя засуха влияет значительно меньше, поскольку он рано отрастает и более продуктивен. Но использует осенне-зимние водные запасы. В то же время урожай отавы при недостатке влаги бывает значительно ниже.

Требование к почве. Лучшими для козлятника являются супесчаные и легкие суглинистые дерново-подзолистые почвы. Хорошо произрастает на черноземах, а также на осушенных низинных торфяниках или пойменных землях с коротким периодом затопления.

Реакция почвы, как и для большинства бобовых культур, должна быть близка к нейтральной. На бедных питательными веществами и кислых почвах козлятник растет плохо, на корнях не развиваются клубеньки, травостой слабый и гибнет уже при первой перезимовке.

Обработка почвы. Система основной обработки почвы должна предусматривать максимальное очищение ее от сорняков и выравнивание поверхности поля. Почву подготавливают за год до посева. Приемы обработки зависят от предшественника, мощности пахотного слоя и засоренности полей сорняками. Они состоят из лущения стерни и вспашки. Лущение способствует прорастанию сорняков, которые уничтожаются при последующих обработках. Глубина вспашки зависит от местных условий.

Предпосевную обработку почвы начинают с боронования для того, чтобы сохранить влагу и выровнять поверхность. Почву боронуют как только можно выехать в поле, обработку проводят поперек или по диагонали к направлению вспашки.

Основные задачи предпосевной обработки почвы достигаются одной, двумя культивациями, выравниванием поверхности и прикатыванием, что обеспечивает равномерную заделку семян и способствует появлению более дружных всходов.

Удобрение. Козлятник восточный выносит из почвы большое количество элементов питания. Вынос 1 т сухого вещества составляет: азота 30 кг, фосфора 5 кг, калия 21 кг. Именно этим и обуславливается его высокие требования к плодородию почвы. Поэтому трудно рассчитывать на получение высоких урожаев без внесения достаточного количества минеральных удобрений.

Фосфорно-калийные удобрения вносят в почву под основную обработку или предпосевную культивацию из расчета P90K120.

Козлятник восточный не требует внесения азотных удобрений. Потребность в азоте удовлетворяется за счет симбиотической азотофиксации, которая активно происходит при реакции почвы, близкой к нейтральной,

хорошей влагообеспеченности и аэрации. В повышении урожайности козлятника восточного большое значение имеет известкование кислых почв. Дозы известки устанавливают по полной гидролитической кислотности. Особенно эффективно ее вносить под предшествующие культуры.

Подготовка семян к посеву. Основные приемы подготовки семян козлятника восточного к севу скарификация, обработка молибденовыми препаратами и инокуляция. Козлятник часто имеет пониженную всхожесть из-за наличия твердых семян, не прорастающих в год посева. При комбайновой уборке они составляют 45-50%. Поэтому семена перед посевом обязательно скарифицируют. При отсутствии скарификаторов семена пропускают 2 раза через клеверотерку. Скарификацию проводят за 1-2 месяца до посева.

Инокуляция (заражение) козлятника восточного обязательный агроприем, способствующий нормальному росту и развитию растений. Он обеспечивает развитие достаточного количества активных клубеньковых бактерий на корнях, которые переводят азот воздуха в минеральный азот, который усваивается растениями. Инокуляцию проводят непосредственно в день посева, совмещая с внесением молибденового удобрения. Необходимо использовать для инокуляции только специфичный для козлятника восточного препарат. В настоящее время самым свершенным и наиболее эффективным препаратом является культура клубеньковых бактерий на основе стерилизованного торфа - ризоторфин.

В производственных условиях при отсутствии ризоторфина чаще всего применяют для инокуляции землю со старовозрастных травостоев. С этой целью для обработки гектарной нормы высева семян требуется всего 0,5 кг хорошо измельченной, просеянной почвы.

Клубеньки на корнях растений козлятника формируются на первом году жизни в конце июля - начале августа. При отсутствии на корнях клубеньков растения отстают в росте и развитии, имеют светло-зеленую окраску и угнетенный вид.

Критерием активной азотофиксации служат масса клубеньков и их окраска. Клубеньки, в которых интенсивно идет азотофиксация, окрашены на срезе в розовый или красный цвет.

Для усиления симбиотической фиксации азота одновременно с инокуляцией семена обрабатывают молибденом из расчета 150г молибденовокислого аммония на гектарную норму высева. При совместном применении молибденовое удобрение растворяют в 0,5л воды, затем в этот раствор добавляют необходимое количество ризоторфина и полученной суспензией обрабатывают семена.

Сроки, способы и нормы высева. Наилучшим сроком посева козлятника является ранне-весенний. Он обусловлен тем, что для формирования корневых отпрысков и зимующих почек, от которых зависят перезимовка и отрастание растений весной следующего года, требуется не менее 120 дней. Оптимальный

срок посева в Нечерноземной зоне I-II декада мая, при затяжной холодной весне его можно проводить и в июле.

Беспокровный посев основной способ закладки травостоев козлятника восточного. Однако его можно сеять и под покров фацелии, снижая норму высева последней на 30% (не более 4-5кг/га).

При возделывании на корм козлятник целесообразно высевать обычным рядовым способом при норме высева 4 млн. всхожих семян на 1га (28кг при массе 1000 семян 7г). При закладке семенных участков лучше применять широкорядный способ посева (ширина междурядий 45 см). Норма высева 2млн. всхожих семян на 1га (14кг).

Для посева козлятника восточного используют зернотравяные или овощные сеялки марки СЗТ-3,6; СО-4,2. Оптимальная глубина заделки семян составляет 1-2см, на легких почвах 3см.

Уход за посевами. Отличительной биологической особенностью козлятника восточного является слабый рост и развитие в первый год жизни после посева, поэтому на засоренных почвах он может сильно угнетаться сорняками. При сильной засоренности при рядовом посеве можно применять гербициды (базарган и подобные), а также подкашивать самоходными комбайнами Е-301 или другими агрегатами.

При посеве под покров фацелии ее следует убирать в возможно ранние сроки, с немедленной вывозкой соломы с поля.

Во второй и последующие годы жизни уход за посевами козлятника восточного значительно упрощается, поскольку при нормально сформированном густом травостое он подавляет как однолетние, так и многолетние сорняки, кроме пырея ползучего.

Оптимальные сроки скашивания. Наиболее рациональным использованием травостоя козлятника восточного является двуукосное. При двуукосном использовании продуктивное долголетие его не снижается, а остается высоким на протяжении 12-15 лет. Максимальная продуктивность сухого вещества, сырого протеина и выхода сахара с 1га наблюдается при скашивании козлятника на корм в конце цветения.

Особое значение для перезимовки растений и их роста в следующем году имеет последнее скашивание. Наилучшие результаты получаются при скашивании второго укоса во второй половине сентября.

Роль козлятника в повышении плодородия почвы. Козлятник восточный, как и все бобовые растения, является хорошим азотофиксатором, благодаря своей мощной корневой системе и большому количеству клубеньковых бактерий. Под влиянием козлятника почва значительно обогащается органическими веществами и азотом, улучшается структура и физические свойства почвы.

Кроме того, козлятник способствует очищению полей от сорняков, возбудителей различных болезней и вредителей, и препятствует ветровой и водной эрозии.

Козлятник оставляет в почве в виде корневых остатков больше органических веществ, чем другие виды трав. При среднем уровне агротехники в почве накапливается за год около 7т/га корневой массы, а за 2 года более 10т/га в пересчете на воздушно-сухое вещество. За счет корней козлятник обогащает почву азотом в количестве 170-396кг/га, фосфором 45-80кг, калием 94-113 кг/га.

Уборка на семена. Козлятник восточный на семена убирают отдельным способом при побурении 80-100% бобов. Биологическая семенная продуктивность растений хорошая (от 6 до 10ц/га).

Скашивают самоходными косилками (Е-301), отрегулированными на максимальную ширину валка, и без плющения на высоте 15-20см. Через 4-6 дней ведут подбор и обмолот комбайнами ДОН-1500.

Донник (*Melilotus Adans*)

Донник (*Melilotus Adans*) относится к семейству бобовых (*Fabaceae*). Родовое название - *Melilotus* состоит из двух греческих слов, которые в переводе на русский язык обозначают *Meli* - мед, *lotus* - название многих бобовых растений, а в целом название рода означает - «Медовое растение». В царской России донник называли исполинским клевером (Г.И.Мчедлишвили, 1962; Н.А.Токарь, 1960, 1964).

По классификации В.В.Суворова (1951), в настоящее время донник представлен тремя географически обособленными подлогами: азиатским, средиземноморским и каспийским. Одним из наиболее распространенных и хозяйственно ценных видов донника в России является белый донник (*Melilotus albus* Desr.), который, как и желтый (*Melilotus officinalis* Desr.) относится к азиатскому подлогу.

По данным И.В.Ларина в диком виде встречается 12 видов донника. Чаще двулетние, редко однолетние. Почти все виды донника отличаются высокой засухоустойчивостью, солевыносливостью, иммунитетом к вредителям и болезням, а двулетние виды, кроме того, очень зимостойки и урожайны.

Цветки у донника мотылькового типа, зигоморфные, мелкие, собранные в узкие рыхлые кисти, длиной до 10-16см. Плод одно - двусемянный яйцевидный бобик длиной около 3-3,5мм. Поверхность плода у белого донника сетчато-морщинистая, у желтого - поперечно-морщинистая.

При обмолачивании или осыпании зрелые плодики не раскрываются. Семена мелкие, желто-зеленые или желтые. Масса 1000 штук семян - 2-2,5г. Семена сохраняют всхожесть до 10 лет и более.

Стебель у донника прямой, круглого сечения, ветвистый, на второй год жизни - полый. Степень ветвистости зависит от густоты посева. В изреженных посевах и в естественных зарослях стебель донника ветвится больше. Высота куста на второй год жизни при благоприятных условиях достигает 150-20 см.

Листья сложные - тройчатые с прилистниками, голые листовые дольки продолговато-яйцевидные (могут быть и яйцевидные или продолговатые), с шиповато-зубчатым краем. Прилистники шиловидные, у основания несколько расширенные.

Корень у донника стержневой, ветвящийся, глубоко идущий в почву (в первый год больше 1 м, на втором году жизни - до 2 м). На корнях имеются клубеньки, в которых живут азотофиксирующие бактерии, усваивающие свободный азот воздуха.

Транспирационный коэффициент у донника довольно высокий - 570, однако, несмотря на это, донник является весьма засухоустойчивым растением; т.к. его корневая система, проникая глубоко в почву, позволяет доставлять влагу из нижних горизонтов.

Цветение донника происходит не одновременно и обычно продолжается до 50 дней. Сначала начинают цвести нижние цветки, а позднее - расположенные выше. Поэтому на одной и той же кисти, на нижней ее части могут быть зрелые плоды-бобики, а на верхней - цветки и даже бутоны. В отдельных случаях донник может цвести до глубокой осени.

Биологические особенности. У донника не существует многолетних форм. Однолетний донник в год сева плодоносит и погибает. Двулетний донник в год сева дает всходы, развивает мощную стержневую корневую систему, в ней накапливает запасы питательных веществ.

В первый год жизни в июле на корневой шейке закладываются по две-три почки возобновления на глубине 0,5-1,0 см от поверхности почвы, на уплотненных почвах - у самой поверхности. На втором году жизни рано отрастает из почек возобновления, после созревания семян завершается его цикл развития и он погибает.

Донник двулетний зимует одну зиму, плодоносит и погибает. По данным Т.М. Масалимова (1991) при беспокровном посеве на незасоренных участках или редком травостое покровной культуры, а также раннем севе и ранней уборке покровной культуры (не позднее июля), толщина главного корня достигает 1 см и более, закладываются много почек возобновления, и весной из одного корня отрастает множество стеблей. При позднем посеве, под густым травостоем покровной культуры или сорняков, поздней уборке покровной культуры, низком скашивании, раннем и бессистемном страживании скотом в первый год жизни, почки возобновления не закладываются, при наступлении осенних холодов донник первого года жизни погибает как однолетнее растение в год сева и естественно на второй год не отрастает.

При позднем севе нескарифицированными семенами в сухую почву всходы донника появляются не в год сева, а на второй, третий или последующие годы. Ранний сев скарифицированными семенами на влажную почву под рано убираемые культуры, уменьшение нормы высева покровной культуры - главное условие успешного возделывания донника.

В начальный период жизни донник растет медленно и легко заглушается сорняками. Крайне опасны для донника корневищные и корнеотпрысковые многолетние сорняки, в т.ч. вьюнок полевой, осот, бодяк. В первом году жизни в начальной фазе развития при беспокровном посеве его всходы могут заглушать даже однолетние сорняки.

Для борьбы с сорняками на засоренных участках применяют гербициды. Наиболее широко используют базарган в чистом виде и в смеси с 2,4-ДМ (В.Нессе, 1986).

Отношение к свету. Донник, по данным Т.М.Масалимова (1991), светолюбивое растение длинного дня. По мнению Н.В.Артюкова (1973) донник растение короткого дня, озимого типа развития. Этот автор отмечает, что между видами донника, внутри видов между сортами наблюдаются существенные различия. Так при дополнительном освещении в условиях Башкирии он даже зацветает в год посева через 36 дней после появления полных всходов, а затем образует семена.

Донник в первом году жизни плохо переносит затенение (под покровной культурой, под соломенными кучами, валками). При недостатке света (под густым травостоем покровной культуры) на корневой шейке закладывает только одну слабую почку или вовсе ее не закладывает.

Отношение к теплу, зимостойкость. Семена донника прорастают при температуре +2...+3°C. Донник первого года жизни продолжает вегетировать в те дни, когда кукуруза и даже подсолнечник, повреждаясь заморозками, прекращают рост и развитие (Н.В.Артюков, 1973).

Донник исключительно морозо- и зимостоек. Всходы донника переносят поздние весенние заморозки -4-5°C. Даже при незначительном снежном покрове он благополучно переносит морозы в 35-40°C. В Сибири и Северном Казахстане по зимостойкости среди бобовых растений донник не имеет себе равных, даже на вечной мерзлоте в Якутии он дает урожай зеленой массы до 210ц/га (Т.М.Масалимов, 1991).

На зимостойкость оказывает влияние глубина залегания корневой шейки, на которой формируются почки отрастания: чем они глубже, тем донник более зимостоек. Зимостойкость донника в значительной степени зависит от того, в какой срок и на какой высоте он подкашивается в первый год жизни, точнее сохранилось ли в стерне на каждом растении несколько листочков, чтобы донник мог не только отрасти, но и заложить на корневой системе почки отрастания до наступления морозов. Чем ближе к зиме начало скашивания донника, тем он меньше изреживается.

В Омске (СибНИИСХ ОЗ) по данным В.В.Суворова (1962) зимостойкость различных популяций донника белого была от 84 до 100%.

Отношение к воде. Засухоустойчивость. Донник по мнению многих авторов (В.Боков, И.Каращук, Т.Ржанов и др., 1965; Н.В.Артюков, 1973) растение засухоустойчивое, на образование единицы сухого вещества расходует в два раза меньше почвенной влаги, чем люцерна, клевер.

Донник чувствителен к недостатку влаги весной первого года жизни, в начальный период роста, развития всходов. После того как корневая система белого донника окрепнет, он легко переносит в год посева через 36 дней после появления полных всходов, а затем образует семена. Донник в первом году жизни плохо переносит засуху. Второй критический момент у донника наступает в период цветения на второй год жизни.

По данным Ю.В.Мунина (2002) в условиях Саратовской Правобережья донник белый характеризуется высокой засухоустойчивостью.

По мнению П.Д.Барбалис, Ю.О.Якобсон (1960) наблюдается прямая зависимость между степенью засухоустойчивости донника второго года жизни и мощностью корневой системы образованной в первый год. Вот почему при посеве надо добиться максимального развития травостоя в первый год жизни. Это достигается главным образом применением ранневесенних сроков посева.

О высокой засухоустойчивости донника говорится и в иностранных источниках: так, для экстремальных климатических условий Ирана разработана программа улучшения функционирования земледелия и животноводства. С этой целью в зоне степей и пустынь проводят залужение бобовыми и злаковыми травами. В основном для посева используются житняки, пыреи, донники, астраганы и кострецы (N.Nemati, 1986).

В США была разработана и утверждена конгрессом Программа по улучшению естественных пастбищ в южной части страны на площади 1,6 млн.га. Она предусматривала предотвращение эрозионных процессов, увеличение производства кормов для животных, увеличение и стабилизацию производства животноводческой продукции. С этой целью проводили коренное улучшение с подсевом житняка и донника, как наиболее засухоустойчивых культур (M.F.Heady, 1988).

В засушливых районах северной части Великих равнин высевают в основном люцерну, донники и эспарцет виколистный (W.E.Knigh, 1985).

Требования к почве. Донник может расти на черноземах, суглинистых, подзолистых, карбонатных, засоленных почвах. Превосходно, по мнению Т.М.Масалимова (1991), развивается на черноземах, карбонатных, засоленных, каменистых, щебенистых почвах, красной глине, песке с гравием.

По данным Г.И.Макаровой (1961) в связи с реализацией программы освоения солонцов, донник как наиболее солеустойчивая и урожайная культура стал приобретать первостепенное значение.

С целью создания высокоурожайных кормовых угодий на засоленных почвах гумидной зоны Аргентины испытано 20 видов сельскохозяйственных культур. По результатам испытаний из кормовых культур наиболее перспективными оказались донники белый и желтый, а также пырей ползучий (J.Maddaloni, 1986; L.J.Priano, M.A.Pilotti, 1989).

Донник к плодородию не требователен. Крестьяне давно заметили: там, где земля удалена для разных надобностей или смыта водой, растет только одна трава - ее назвали донной (затем донником).

По мнению Н.В.Артюкова (1974) для донника не нужна почва в обычном понимании этого слова; в процессе эволюции он приспособился расти там, где другие растения не селятся.

По этой причине в США на сильноэрозированных землях в соответствии с Программой охраны сильноэрозированных земель (ПОЗ), проводят залужение с обязательным включением в состав травосмеси донников. После восьмилетнего периода восстановления плодородия почвы, участки возвращают вновь в сельскохозяйственный оборот (J.Felix, R.Williamson, MDK.Owen, 1999).

С 1989 г. в ФРГ разрешено использовать площади, исключенные из севооборота, в результате техногенной деградации для улучшения ормовой базы пчел. В травосмеси включали в том числе и донник белый. В результате отмечено улучшение почвы, уплотненной ранее сельскохозяйственными машинами, создается среда обитания для многих насекомых, птиц, диких животных, улучшается ландшафт (M.Bauer, 1990).

Он хорошо растет на короткопойменных, заливных лугах, на относительно рыхлых, богатых известью почвах, где корни хорошо обеспечены воздухом и кальцием. Переносит засоление почвы.

Песчаные почвы центральных и западных районов Нечерноземной зоны - лучшие для донника. Убедительным доказательством этого является то, что рекордный урожай семян 25 ц/га получен в 1957 г. в колхозе «Коммунар» Добельского района Латвийской ССР на песчаной пустоши (П.Д.Барбалис, Ю.О.Якобсонс, 1960).

Возделывают донник белый на песчаных почвах междуречья Дуная и Тисы, при обязательном внесении суперфосфата под предпосевную культивацию (F.Bauer, I.Csernu, 1984).

В ФРГ донник выращивают для лекарственных целей, главным образом на песчаных почвах (S.Schenlc, R.Franke, 1996).

Однако, практически все исследователи отмечают его негативное отношение к кислой почве. Более того, он является культурой чувствительной даже к рН 5,5-6,0 (Anon, 1989).

На известкованной почве с рН-5,2 урожайность донника уступала люцерне, на варианте с известкованием с рН до 6,9 урожайность донника значительно выше (в 1,53 раза). Более низкая урожайность донника на известкованных почвах связана с токсичностью Al и Mg (W.A.Berg, 1986).

Важное значение для возделывания белого донника имеет также содержание извести и в более глубоких горизонтах почвы. Если реакция почвы пахотного горизонта слабокислая (рН=5,5-5,1), а глубже находится слой содержащий известь, то на такой почве донник, благодаря своим глубокопроникающим корням, сможет усвоить необходимое количество питательных веществ, в том числе и кальция.

Агротехника

Успешное возделывание донника возможно только при соблюдении всего комплекса высокой агротехники. На практике неудачи в возделывании донника бывают из-за грубого нарушения агротехники. Ошибочно считая его не требовательным к почвенным условиям, высевают на плохо обработанных, засоренных участках. Действительно он прекрасно растет на неплодородных участках, где другие растения не растут. Но донник, как и все сельскохозяйственные культуры, нуждается в высокой агротехнике.

Обработка почвы. Своевременная и качественная обработка почвы одно из главных условий успешного возделывания донника. Система основной и предпосевной обработки почвы зависит от почвенно-климатических условий, предшественника и покровной культуры. Обработку почвы начинают сразу после уборки предшественника. Если это зерновые предшественники, то с лущения стерни. В этом случае, подрезаются корни многолетних сорняков и заделываются семена сорных растений, которые прорастая, уничтожаются при последующей обработке почвы. На засоренных участках, особенно овсюгом, корнеотпрысковыми сорняками, недели через две (после появления сорняков проводят повторное лущение (Т.М.Масалимов, 1991).

Сроки зяблевой вспашки оказывают существенное влияние на урожай будущего года. Ранняя зяблевая вспашка позволяет накапливать в почве большее количество влаги и доступных для растения питательных веществ. В зависимости от погодных условий и принятой агротехники, основная обработка почвы проводится в виде зяблевой вспашки плугом с предплужником на глубину 27-30 см. При меньшем слое похотного слоя пашут на глубину гумусового горизонта без выворачивания наверх бедного подпахотного слоя.

Если предшественниками донника были пропашные культуры и поле достаточно чистое от сорняков, то с осени можно его не пахать, но хорошо продисковать, а весной пробороновать тяжелыми боронами и провести предпосевную культивацию.

Предпосевная обработка. По мнению Т.М.Масалимова (1991) некоторые хозяйства допускают ошибку, без надобности весной несколько раз культивируют почву, иссушают ее, упускают лучшие сроки сева.

Предпосевная обработка начинается рано весной, по мере поспевания почвы, закрытия влаги. Ежедневно с незаборонованного участка теряется влаги до 100 т/га. На хорошо обработанных, чистых, окультуренных почвах заслуживает особого внимания ранний сев покровной культуры и подпокровного донника после многократного боронования почвы тяжелыми боронами, идеального выравнивания, взамен весенней предпосевной культивации. В передовых хозяйствах зябь под посев донника с осени культивируют, боронуют, выравнивают. Весной по мере поспевания почвы, поле боронуют, шлейфуют и сразу же сеют в самые ранние, оптимальные сроки. Весенние запасы влаги, хорошая увлажненность верхнего слоя почвы

обеспечивают дружные всходы. До наступления засушливого периода растения хорошо укореняются.

Предпосевная культивация проводится на глубину заделки семян (для донника 1-3см), но не глубже 5см. Оптимальная глубина заделки семян донника 0,5-2,5см. Мелкая заделка семян донника во влажную почву, на оптимально уплотненное ложе - основа получения дружных всходов, высоких урожаев. Во избежание иссушения почвы не допускают разрыва между предпосевной культивацией или боронованием, прикатыванием и севом. Вся предпосевная обработка, сев проводятся без разрыва в едином потоке. До и после сева прикатывают почву кольчатыми катками.

Предпосевная подготовка семян. В комплексе предпосевной подготовки семян входят скарификация, воздушно-тепловой обогрев, обработка микроудобрениями, нитрогином или ризоторфином (М.М.Садырин, 1958).

Скарификация. Семена донника покрыты твердой, каменистой оболочкой, толщиной 0,02-0,03мм, которая задерживает доступ воды, воздуха к зародышу семени, и естественно его прорастание. Семена могут пролежать в почве много лет. Для ускорения их прорастания проводится скарификация, семенам наносится царапина на глубину 0,02-0,03мм. Через царапины легко проникает вода, воздух и они легко набухают. Семена обрабатываются на скарификаторе СКС-1 (всхожесть достигает 92 %) или на клеверотерке (пропускают 1-2 раза, всхожесть повышается до 85 %), просорушке, аэрошелушильной установке АШМ-4, ультразвуковом скарификаторе. При скарификации повышается всхожесть, энергия прорастания семян донника.

Воздушно-тепловой обогрев. В процессе хранения в зимний период семена переохлаждаются, снижают всхожесть, вступают в глубокий покой и анабиоз. Семена, как слабые теплопроводы весной в ворохе сохраняют зимний холод. Чтобы пробудить их от зимней «спячки» до посева необходимо провести воздушно-тепловой Обогрев. За 10-15 дней до посева семена рассыпают тонким слоем на брезент на открытую площадку в сухой, солнечный день или в теплое помещение при неустойчивой погоде.

Микроудобрения. Для стимулирования жизнедеятельности клубеньковых бактерий и роста донника важно применение микро-удобрений. Микроэлементы – молибден, бор, медь, марганец и др. в растении ускоряют физиологические процессы, повышают коэффициент полезного действия фосфорно-калийных удобрений, солнечной энергии.

Молибден необходим клубеньковым бактериям при связывании азота воздуха. Он является составной частью ферментов, участвующих в растениях в восстановлении нитратного азота до аммиака. В клубеньках бобовых молибден активизирует ферменты, приводящие к увеличению количества активных атомов водорода, необходимых для восстановления связываемого атмосферного азота. Этот микро-элемент входит в состав витаминов, гормонов, участвующих в биологических процессах, протекающих в растительных организмах. Он усиливает в растениях образование хлорофилла

и фотосинтез - образование органических веществ, ускоряет фосфорный обмен и зимостойкость растений. Фосфор, в свою очередь, активизирует ферменты, содержащие молибден. Поэтому заслуживает внимание совместное применение фосфорно-молибденовых удобрений (В.М.Шпакова, 1969).

По данным Всероссийского научно-исследовательского института кормов имени В.Р.Вильямса, обработка семян молибденом не только удовлетворяет потребность растений в этом микроэлементе, но и обеззараживает посевной материал, повышает устойчивость бобовых к антракнозу, бурой пятнистости, аскохитозу и фузариозу (Г.Д.Харьков, 1989).

На донник молибденовое удобрение также оказывает хорошее влияние. На фоне известкования за счет влияния молибдена урожай зеленой массы донника повышается на 10,4 % (Т.М.Масалимов, 1991).

Эффективность молибдена лучше проявляется при предпосевной обработке замоченных семян донника (после замачивания в течение 3,5 часа и некоторого подсушивания). В таком состоянии семена лучше впитывают раствор молибдена. Растения испытывают недостаток молибдена на кислых почвах. С увеличением кислотности возрастает поглощение и связывание молибдена почвой, что способствует переходу молибдена в недоступное для растений состояние (В.В.Яковлева, 1960).

Внешние признаки умеренного недостатка молибдена у бобовых растений сходны с признаками азотного голодания. При большом недостатке молибдена задерживается рост растений, не развиваются клубеньки, растения имеют бледно-зеленую окраску, листья преждевременно отмирают.

Обычно для предпосевной обработки гектарной нормы семян донника используют 25г действующего вещества молибдена (молибденово-кислый аммоний - 50г), который растворяется в 0,5 литра воды. При опыливание семян доза молибдена увеличивается в 1,5-2 раза. Для некорневой подкормки растений доза молибдена расходуется 100-150 г на гектар посева (молибденово-кислый аммоний - 200-300г). При опрыскивании наземной техникой гектарная норма удобрений растворяется в 300-500 литрах воды. Некорневую подкормку донника лучше проводить после уборки покровной культуры, в период смыкания рядков, вечером (Б.А.Ягодин, 1989).

Эффективность применения молибдена проявляется при содержании в почве молибдена меньше 0,3 мг на один килограмм.

Бор. При недостатке бора у двудольных растений нарушаются физиологические процессы: накапливаются фенолы, ауксины, нарушается нуклеиновый обмен и биосинтез белка, нарушаются структуры клеточных стенок и процесс деления клеток. Под влиянием фенолов увеличивается проницаемость клеточной мембраны и усиливается проникновение полифенолов в цитоплазму.

Борное удобрение повышает урожай семян клевера и люцерны на 0,5-1,0 ц/га. Борные удобрения более эффективны на песчаных и супесчаных дерново-подзолистых, серо-лесных, выщелоченных черноземах. При

содержании растворимого в воде бора менее 0,1-0,2 мг на 1 кг почвы действие этого микроэлемента сказывается наиболее сильно (П.М.Смирнов, 1977; Д.А.Алтунин, 1983, 1987).

Для предпосевного опрыскивания семян донника в 10 литрах растворяется 0,5-1,5 грамма (0,005-0,015 процентный раствор) борной кислоты. Для обработки 1 ц семян расходуется 2 л раствора.

Борная кислота - белый порошок, содержит 17 % бора. Хорошо растворяется в воде. Семена рассыпаются тонким слоем, равномерно опрыскиваются раствором из лейки, тщательно перелопачиваются и просушиваются на воздухе. Раствор готовят из расчета 150-200 мг бора (0,9-1,2 грамма борной кислоты) на 1 литр воды. Для обработки гектарной нормы семян расходуется 2-3 г борной кислоты, растворенной в 1-2 л теплой воды. Для предпосевной обработки 1 т семян люцерны, клевера рекомендуют 20-40 г действующего вещества бора (В), внекорневой подкормки 25-35 г/га (А.А.Журавлев, В.К.Журкин, Ю.И.Каныгин и др., 1990).

Обработка семян донника микроэлементами бором и молибденом производится из расчета 50-75 г буры или 40-50 г борной кислоты, 500-600 г молибденово-кислого аммония или 700-800 г молибдата аммония натрия на 1 ц семян (В.В.Лющинский, 1991).

Бактериальное удобрение. Донник как бобовое растение также связывает газообразный азот воздуха при помощи своих клубеньковых бактерий, обогащает им почву. В одном клубеньке диаметром до 3 мм содержится около 1,5 млн. живых бактерий. Клубеньковые гибнут - при 60 градусах, переносят морозы до минус 15-20 градусом. Бактерии хорошо развиваются при температуре 20-31 градусов. Донник накапливает много азота.

По данным В.В.Суворова (1967) применение нитрагина повышает урожай донника на 30-50%. При недостатке в почве влаги, воздуха, фосфора, кальция, бора, молибдена, кобальта, железа, недостаточном снабжении клубеньковых бактерий углеводами за счет хорошего роста растения-хозяина, на кислых почвах, а также применения больших доз азотных удобрений, эти бактерии не связывают азот воздуха, ведут паразитический образ жизни, живут полностью за счет растения-хозяина.

В умеренных районах США выращивают около 30 видов бобовых трав. Бобовые травы не выносят кислых почв, что ограничивает их возделывание в ряде регионов. Урожайность снижается за счет избыточного накопления алюминия и марганца, токсически действующих на корневую систему и клубеньки (D.Keeney, 1988).

Образование активных клубеньков, фиксация элементарного азота воздуха стимулируется при известковании кислых почв, применении органических, фосфорных, фосфорно-калийных, молибденовых, других микроудобрений, нитрагина, ризоторфина, запахивании измельченной соломы, навоза под предшественник.

В день сева семена заражаются донниковым или люцерновым ризоторфином, препаратом, содержащим активные клубеньковые бактерии. У донника и люцерны клубеньковые бактерии одной расы. Содержимое одной бутылки рассчитано на гектарную норму семян.

Перед заражением семян в бутылку с нитрагином вливают стакан теплой воды, взбалтывают, затем добавляют еще 1,5 стакана воды, перемешивают деревянной палочкой в течение 3-5 минут. Затем семена тщательно обрабатывают раствором. Инокуляция (заражение) семян и заправка сеялок делается только в тени. Под действием прямых лучей солнца клубеньковые бактерии погибают.

Выбор покровной культуры. Донник можно вводить в любой севооборот. Схемы севооборотов зависят от покровных культур, почвенно-климатических условий, специализации хозяйств. Возможно освоение севооборотов с донником от двухпольных до многопольных. Двух - трехпольные севообороты необходимо осваивать на бедных почвах.

В Нечерноземной зоне хорошей покровной культурой донника белого считают озимую рожь, из яровых культур яровую пшеницу. Овес, ячмень считают худшей покровной культурой (Т.М.Масалимов, 1991).

По мнению П.Д.Барбалиса Ю.О.Якобсона (1960) лучшая покровная яровая культура для белого донника в Нечерноземной полосе - яровая пшеница, за ней следует овес и только потом ячмень.

В Сибири донник подсевают под овес (норму уменьшают наполовину), просо (10-15 кг/га), вико-овсяную смесь (К.И.Довбан, 1990).

Покровные культуры угнетают донник в год посева, снижают урожайность зеленой массы на второй год жизни. Наибольшее снижение отмечалось на варианте с покровом овса 8,31-8,34 т/га (Л.Г.Шашкаров, 1999).

В Красноярском крае под покровом овса донник имел наименьшую высоту, облиственность и массу растений. Выживаемость его под овсом самая низкая. Наилучшие условия для роста и развития складываются при возделывании его под просом (Н.Е.Горбунова, 1989).

В Татарии лучшей покровной культурой донника считают яровую пшеницу. При перерастании подпокровного донника покровную культуру в фазе молочно-восковой спелости зерна (вместе с донником) убирают на монокультуру (Т.М.Масалимов, 1991).

Посев донника под покров овса плохо удается в районах с коротким летом. Даже снижение нормы высева вдвое в Иркутской области не меняло положения, донник сильно изреживался. Более хорошие результаты дает полупокровный посев овса с междурядьем 30 см. Так, в Курганской области при посеве овса с междурядьем 30 см и нормой высева 110 кг/га урожай овса даже выше, чем при рядовом посеве и норме высева 180 кг/га и донник при таком посеве хорошо развивается (Н.В.Артюков, 1973).

В условиях Эстонии лучшие покровные культуры для донника - зерновые. В условиях достаточного увлажнения, чтобы донник не перерос зерновые, его лучше высевать по всходам (Э.Халлер, 1959).

Специалистами Пермской сельскохозяйственной опытной станции установлено, что в подпокровных посевах продуктивность донника на второй год жизни снижается на 25-30%. Биология донника требует таких покровных культур, которые медленно растут весной, а затем синхронно развиваются с ним. Это необходимо для того, чтобы он как светолюбивое растение не сильно угнетался густым травостоем покрова и успевал сформировать полноценную надземную массу и корневую систему к концу вегетации первого года жизни (Г.И.Макарова, 1961).

В качестве покровной культуры для донника эффективны вико-овсяные (горохо-овсяные) смеси, рано высеваемые весной на корм, при снижении нормы посева на 20-30%. Вико-овсяные мешанки, убираемые на корм рано освобождают донник от покрова, и он успевает к зиме хорошо отрасти.

Лучшей покровной культурой в степной зоне южного Урала является ячмень, он не формирует высокого стеблестоя, слабо угнетает донник и рано созревает; норму посева ячменя не следует уменьшать больше чем на 15-20% (В.Боков, И.Каращук, Т.Ржанов и др., 1965).

Озимая рожь для весеннего подсева к ней донника непригодна, так как сильно угнетает его. Ценной покровной культурой для донника считается рапс, высеваемый весной или рано летом в паровом поле. Первая его фаза развития - от всходов до ветвления - протекает также медленно, как и у донника. Поэтому под покровом этой культуры донник формирует полноценный урожай (И.М.Каращук, И.И.Ошаров, 1981).

По данным СибНИИ кормов наилучшие условия для развития и роста донника складываются в покровных посевах с просом, которое после появления всходов долго кустится. Удельный вес его в урожае в смеси с просом составил в среднем 38,3%, с ячменем и овсом - 2,0-5,7%.

Сроки и способы посева. Сроки посева белого донника зависят от того, под какую покровную культуру его подсевают. Под покров озимых его подсевают поздно осенью или рано весной. Посев осенью должен проводиться с таким расчетом, чтобы донник до наступления зимы не пророс. Неокрепшие проростки семян зимой погибают, что влечет за собой изреживание травостоя.

При подзимнем посеве всходы донника весной появляются более дружные и на 10-12 дней раньше, чем при посеве ранней весной. Это объясняется тем, что у высеваемых под зиму семян, подвергшихся воздействию различных температур и влаги, плотная оболочка размягчается в результате чего вода лучше проникает внутрь семян к зародышу.

При посеве весной следует помнить, что семена донника для своего прорастания требуют много влаги, поэтому нельзя запаздывать с подсевом. Весной под озимые подсев можно проводить одновременно с прикорневой

подкормкой азотом поперек рядков покровной культуры (П.Д.Барбалис, Ю.О.Якобсонс, 1960).

Донник белый показал лучшие результаты при позднеосеннем посеве по сравнению с люцерной и эспарцетом (D.J.Thompson, D.G.Stoun, 1992).

При посеве донника под покров яровых зерновых необходимо сеять как можно раньше, пока почва достаточно влажная. Посев производится одновременно зернотравяной сеялкой СЗТ-3,6. Для набухания семян необходимо 125 % воды от их массы.

При раннем сроке сева, по сравнению с поздним, во втором году жизни урожай зеленой массы донника повышается на 65 ц/га (23,2 %) и достигает 343 ц/га. При летнем посеве урожай зеленой массы составляет только 130 ц/га или 37,7 %) к урожаю раннего срока сева (Т.М.Масалимов, 1991).

В условиях Красноярского края при посеве донника в мае всходы появлялись дружные, с нормальной густотой, при более поздних сроках посева в июне, в связи с пересыханием верхнего слоя - изреженные (Н.Е.Горбунова, 1989).

Подзимний и ранне-весенний сроки сева во всех зонах за исключением Северо-Западного региона, признан лучшим - корневая шейка залегает глубже, на ней увеличивается формирование почек возобновления, возрастает зимостойкость донника.

В Ленинградской области во влажную весну донник высевают на 10-20 дней позже, чем яровые зерновые. Высев производится дисковой сеялкой поперек рядков покровной культуры (В.Е.Маркитантов, 1961).

Донник, как и клевер, на кормовые цели в основном высевают рядовым способом, что касается урожая семян, то по данным Л.В.Карповой,

Л.П.Блохиной (2001) при широкорядном посеве он был выше, чем при рядовом и составил 7,8ц/га.

Норма высева донника и глубина посева. Донник белый на семена при рядовом севе рекомендуют высевать с нормой 14-20кг, широкорядном - 6-8кг/га. В условиях засушливой степи Башкирии лучшими нормами при посеве на сено, зеленое удобрение считают 12-15кг/га, на силос и семена - 8-10кг/га при 100 % хозяйственной годности и при сплошном рядовом севе. На зеленое удобрение следует высевать 10-12 кг/га, на семенных участках при широкорядном севе - 4-6 кг/га (С.С.Ельцин, 1989; Т.М.Масалимов, 1991).

В Оренбургской области сеют по 30-35 кг/га. При этом по сравнению с нормой высева 20кг/га, урожай сена повышается на 28-30%, уменьшается засоренность посевов, улучшается качество семян (Т.М.Свиридова, Ю.Н.Сидоров, Ж.А.Журкина, 2002).

В Бурятии нормы высева зависят от целей использования: на сено и семена - 20-25 кг; зеленый корм, силос и сидерацию - 6-8кг/га. Повышение нормы высева донника на семенных участках до 20-25кг/га при рядовом способе посева позволяет иметь низкорослые растения с хорошей семенной продуктивностью и технологичностью (В.Боков, И.Каращук, Т.Ржанов, 1965).

В условиях Саратовского Правобережья максимальная урожайность 28,8 т/га зеленой массы донника белого получена при норме высева 3,0млн./шт. га (Ю.В.Мунина, 2002).

Для Полтавской области для сплошного рядового сева донника белого рекомендуют 14-20 кг/га, для широкорядного - 6-8кг/га (К.И.Довбан, 1990).

Сплошной рядовой посев донника на корм с нормой высева 12-16кг/га при 100% хозяйственной годности семян считается общепринятым. Густота травостоя донника при этом достигает 200-400 штук на 1 м²(полевая всхожесть 25-50%). При широкорядном севе (30, 45см) высевают 8 кг/га. Густоту травостоя донника второго года жизни считают удовлетворительной при сохранении на 1 м² - 100-150 растений (Н.В.Артюков, 1973). В США рекомендуемая плотность посева люцерны и донника на сено составляет 130 растений на м (Анон, 1989).

В Северной Дакоте наиболее целесообразной нормой высева для использования донника на заготовку рулонного сена в фазу бутонизации, является 7-8 млн./шт. га, на семена 4-5млн./шт. га (D.W.Meyer, W.E.Norby, 1994).

Семена донника белого заделывают на легких и средних почвах на глубину

2см, на тяжелых почвах - на 1см. Семена донника желтого на легких почвах заделываются на глубину 2-3см, на средних почвах - на 2см, на тяжелых почвах на 1см (рекомендуют большинство авторов).

Уход за посевами. За подпокровным донником особого ухода не требуется, за исключением борьбы с сорняками и вредителями. Покровная культура убирается по возможности в ранние сроки и на высоком срезе, не менее 20-25 см. Высокий урожай донника первого и второго года жизни зависит от раннего срока сева во влажную почву, ранней уборки покровной культуры на высоком срезе, немедленного удаления с поля убранной соломы, зеленой массы. Если с поля сразу не убирают соломенные кучи, то под ними донник погибает.

На условия зимовки и урожай донника второго года жизни большое влияние оказывает высота среза стеблей покровной культуры. В Оренбургской области наибольший урожай сена донника второго года жизни (19,6 ц/га - 100% - контроль) получен при оставлении стерни покровной культуры на высоте 20-22 см. При высоте стерни покровной культуры 15-17см урожай сена донника второго года составил 18ц/га (91,8%). При высоте 10-12см - 14,6 ц (74,5 %>), при высоте 5-7см - 9 ц/га (45,9 % к контролю (Т.М.Масалимов, 1991).

В Эстонии при оставлении стерни покровной культуры высотой 18-20 см, по сравнению с низким скашиванием, сохранность подпокровного донника возросла на 70,9 %) (Э.Халлер, 1959).

После уборки покровной культуры донник хорошо реагирует на внесение фосфорно-калийных удобрений. При этом недостаток калия снижает

зимостойкость бобовых трав, фосфора - засухоустойчивость и азотофиксацию, количество и качество протеина (D.Keeney, 1988).

Весной почва по мере поспевания боронует. В Башкирии знатоки донниководы посева боронуют рано весной, по мере поспевания почвы. Как отмечают агрономы, на донник губительно влияют гербициды, внесенные под предшественник. Под их действием на его корнях не появляются клубеньки бактерий, фиксирующие азот воздуха, или даже донник сам погибает (Н.В.Артюков, 1959).

При необходимости после уборки покровной культуры дисковыми сеялками поперек рядков вносят по 1-1,5ц/га фосфоро-калийные удобрения.

Высота среза и урожай зеленой массы донника первого укоса. При уборке первого укоса красного клевера и люцерны на высоту среза обыкновенно особого внимания не обращают. Всегда их стараются скосить как можно ниже. В рекомендациях указывают 5-7см. Это объясняется тем, что высота среза этих трав никакого влияния на отрастание отавы не оказывает, так как они отрастают от корневой шейки. Белый же донник побеги отавы дает не из корневой шейки, а из стеблевых почек, образующихся в пазухах листьев, расположенных в нижней части стебля. Эта биологическая особенность белого донника очень важна для практики сельского хозяйства. Во многих хозяйствах, которые только начинают возделывать донник, часто недооценивают эту его биологическую особенность и скашивают первый укос на второй год жизни травы слишком низко. Плохое отрастание донника в этом случае иногда ошибочно принимают за его биологическую особенность (П.Д.Барбалис, Ю.О.Якобсонс, 1960).

Большинство авторов отмечают, что при уборке первого укоса донника срез необходимо осуществлять на высоте 15-18см.

При правильной агротехнике белый донник на второй год жизни дает прекрасный урожай зеленой массы. В первой половине июня при высоте растений 170-180 см урожай зеленой массы достигает 300 ц с гектара. Размер урожая белого донника зависит, главным образом, от густоты травостоя. Высота растений большой роли не играет, чем гуще травостой, тем нежнее стебли, и наоборот. На сено рекомендуют отводить поля с более густым травостоем, так как трава с нежными стеблями лучше просыхает и сено не будет грубым. Для приготовления силоса можно использовать любой по густоте травостой (Г.И.Макарова, 1961).

Использование на силос. Донник - как высокобелковая культура относится к трудносилосуемым растениям. Для получения высококачественного корма его рекомендуют силосовать в смеси с легкосилосующимися растениями. Наилучший силос по питательности получают из смеси зеленой массы донника (75 %), вики + овес (25 %) (Н.С.Саламатин, 1956). В Латвии донник силосуют с кукурузой в различном соотношении и в чистом виде с добавлением чистых культур молочнокислых бактерий. В белом доннике содержится значительно больше каротина и

витамина С, чем в топинамбуре, подсолнечнике и кукурузе. При нормальном процессе силосования каротин сохраняется почти полностью, а витамин С наполовину (П.Д.Барбалис, Ю.О.Якобсонс, 1960).

Имеется положительный опыт приготовления первоклассного силоса из чистого донника в хозяйствах Башкирии. Обязательным условием в этом случае является заготовка его в фазе массового цветения (Н.В.Артюков, 1973).

Хороший силос получают при использовании химических и биологических консервантов, при быстром заполнении траншеи, при тщательном уплотнении массы и быстрой герметизации. Ежедневно следует укладывать не менее 1м уплотненного слоя. Силос укладывают в траншеи выше краев на 1-1,5м, немедленно укрывают полотнищем из пленки. Края пленки плотно присыпают землей (Т.М.Масалимов, 1991).

В Куйбышевской области донник как правило используют на сенаж. На сено, сенаж его лучше скашивать до начала цветения - не снизится содержание протеина, не будет накопления кумарина (М.Т.Шишканов, 1989).

Степень проявлявания, при которой наступает физиологическая сухость сырья зависит от химического состава растений. Чем богаче белком и пектиновыми веществами, тем больше они содержат влаги в связанном состоянии не доступном бактериям (Ю.А.Победнов, 2002).

В условиях Ивано-Франковской области Украины лучшим компонентом для донника является райграс однолетний (В.Ю.Павлык, И.Д.Штурмак, Н.П.Косович, 1988).

В условиях Бурятии в благоприятные по осадкам годы можно получать три укоса: первый укос - 20-25 июня, второй - 15-20 июля и третий - 15-20 августа (Н.В.Молчанов, Л.М.Шехина, 1973).

В Челябинской опытной станции картофелеводства донник был убран на силос. Силос был хорошего класса. Скот поедал его полностью, изменений качества молока не наблюдалось (Н.А.Буланов, 1964).

В Польше донник дает хорошие результаты при выращивании его на сено и силос (J.Nigersberger, 1986). Силос, сенаж и сено из донника не только повышают продуктивность коров, но и улучшают качество масла и сыра (В.М.Кононов, 1989).

Опыт возделывания донника белого в совхозе «Кирицы» Рязанской области свидетельствует о большой ценности этой культуры. На второй год здесь получали большие урожаи зеленой массы на корм скоту и на зеленое удобрение. Для этого первый укос использовался на заготовку силоса, а отаву запахивали на удобрение. По наблюдению авторов коровы, телята и лошади очень быстро привыкали к зеленой массе донника и охотно ее поедали (В.М.Корешков, М.К.Маслов, 1966).

В США для сокращения срока высушивания люцерны и донника на поле используют уборку в широкие и рыхлые валки, механическое расщепление стеблей, консерванты, позволяющие упаковывать сено в тюки при более высокой влажности (Анон, 1989).

Во всех частях растения донника содержится кумарин - ароматическое вещество с особым приятным запахом свежескошенного сена и безвредное для организма" животных. Знаменитый швейцарский сыр «Грюйгер» обязан своим ароматом желтому доннику, что, видимо, обусловлено наличием в нем кумарина (Н.В.Артюков, 1973).

Кумарин представляет собой органическое соединение $C_9H_6O_2$ (алкалоид). В доннике по данным В.В.Суворова (1962) его содержится от 0,3 до 1,5% на сухое вещество. Больше всего кумарина содержится в цветках, меньше - в листьях и семенах, еще меньше - в стеблях и корнях. Максимальное количество кумарина в растении накапливается в фазе массового цветения и начала формирования плодов; наименьшее - в молодых растениях до фазы цветения, а также при росте в условиях влажной, облачной погоды.

Содержание кумарина меняется даже в течение суток, его меньше в ранние утренние часы и вечером, чем в полдень. В.В.Суворов (1962) установил, что у донника с повышенным содержанием кумарина и содержания белка высокое, листья отличаются темно-зеленой окраской. У донника с меньшим содержанием кумарина листья светло-зеленые.

Наличие в корме 0,04-0,5% алкалоидов безопасно для животных (А.М.Вильнер, 1974).

Кумарин обладает антисептическим, противоглистным действием, усиливает деятельность поджелудочной железы, вызывает аппетит (Н.В.Артюков, 1973). У донников в неблагоприятных условиях заготовки кормов из глюкозида кумарина, относительно безвредного для животных, образуется дикумарин, высокотоксичное соединение, способное вызвать гибель животных в течение 2-3 дней (Р.А.Афанасьев, 2001).

Дикумарин продуцируется плесневыми грибами, и может обнаружиться в плесневом сенаже из донника, люцерны, в хлебе, пораженном плесенью (Т.М.Свиридова, Ю.Н.Сидоров, Ж.А.Журкина, 2002).

Заплесневелый сенаж, силос могут быть причиной «донниковой болезни». В испорченных кормах кумарин превращается в дикумарин - антикоагулянт. Кровь животного теряет свойство свертываться. Болезнь возникает как следствие бесхозяйственности, приведшей корма к порче (Т.М.Масалимов, 1991).

Отравление дикумарином возникает при поедании испорченных кормов из донника. В США при лечении подопытных телят, которым скармливали сено с высоким содержанием дикумарина, эффективным лекарственным средством при отравлении является витамин K1 (A.D.Alstad, H.H.Casper, L.J.Johnson, 1985).

Исследователи Университета штата Северная Дакота изучили возможность предупреждения порчи сена из донника путем обработки пропионовой кислотой и безводным аммиаком.

Проводилась обработка прессованного тюкового сена влажностью 40%. Обработка пропионовой кислотой не предупреждала накопления в нем дикумарина, в то же время обработка безводным аммиаком была очень эффективной (M.A.Sanderson, D.W.Mayer, H.Casper, 1985).

В ФРГ для борьбы с варроозом пчел применяют отвар из высушенных листьев и цветов желтого донника (O.Walderveen, 1993).

Институтом защиты растений (ВНР) изучалось питание большого люцернового долгоносика на 15 видах растений, установлено, что донники в меньшей степени повреждаются, чем люцерна, клевер луговой, клевер белый, эспарцет (M.Nadasy, G.Saringer, 1986).

Питательная ценность

Донник ценное кормовое растение с высоким содержанием переваримого протеина и других питательных веществ. По мнению ряда авторов по питательной ценности он не уступает люцерне и другим бобовым культурам, при уборке в фазе бутонизации является наиболее ценным белковым кормом. Донник белый в фазе бутонизации в среднем по СССР содержал: влаги 80,6%, в 1 кг с естественной влажностью - кормовых единиц 0,187, переваримого протеина - 44 г; в 1 кг сухого вещества - кормовых единиц - 0,890, переваримого протеина - 209,5г. В среднем с 1га посева получают: урожай зеленой массы донника - 240ц, кормовых единиц 47,6ц, белка - 6,96ц (В.М.Гуренко, Н.Г.Мухин, 1989).

При уборке в фазе цветения в зеленой массе теряются листья, увеличивается содержание клетчатки. В сухом веществе рациона молочных коров должно содержаться клетчатки 20-25%. При уборке зеленой массы донника в фазе бутонизации, содержание клетчатки находится в оптимальных пределах.

В опытах Т.М.Масалимова (1991) даже на варианте без удобрений, донник обеспечивает хорошие сборы кормовых единиц - 23,85ц/га, переваримого протеина - 605,3кг/га; на 1 кг кормовой единицы приходится 254 г переваримого протеина. На фоне фосфорно-калийных удобрений сборы кормовых единиц, переваримого протеина возрастают и составляют соответственно 27,1 ц, 823,6кг и на 1 кормовую единицу приходится 304,0г переваримого протеина.

По данным Л.Г.Шашкарова (1999) на 1 корм.ед. зеленой массы донника желтого приходится 287г протеина.

В фазе цветения донника содержание в сене переваримого протеина уменьшается, в то же время клетчатки возрастает. По содержанию жира зеленая масса донника значительно превосходит этот показатель у люцерны и клевера (И.С.Шумилин, Г.П.Державина, А.М.Артюшин и др., 1986).

В Калининградской области донник по химическому составу не уступает другим белковым кормовым растениям. В зеленой массе, сене, силосе содержится от 17 до 19,8 % протеина. Содержится также

ароматическое вещество кумарин (от 0,03 до 1,4 %), придающий корму специфический запах и горький вкус. Вредного действия кумарина на здоровье животных не обнаружено. В молодых растениях (до цветения) содержание его меньше, чем в цветущих (Л.В.Симарин, 1990).

В опытах П.И.Кузнецова, С.В.Графеева (1990) в 1 кг зеленой массы донника содержится 0,18 к.ед., люцерны - 0,14, клевера - 0,16 к.ед. На кормовую единицу у донника приходится 267 г протеина. Донниковое сено по питательности приближается к люцерновому, а силос из донника в 2 раза питательнее обычного из подсолнечника и кукурузы.

В сухих регионах донник является высокоурожайной кормовой культурой, богатой протеином и питательными веществами. В 100 кг зеленой массы содержится 15-22 к.ед., на 1 к.ед. приходится 250-270 г протеина (В.М.Кононов, 1989).

Донник белый ежегодно даже в засушливые годы дает в условиях Среднего Поволжья высокие урожаи зеленой массы (22,0-71,5 т/га) с содержанием азота 3,56%, фосфора - 0,76, калия - 2,66, кальция - 1,72 и кумарина - 0,11% (Е.В.Надежкина, С.М.Надежкин, Ю.В.Корягин, 1997).

По данным СибНИИСЗ содержание белка в доннике в фазе начала бутонизации достигает 22,6% на сухое вещество, в начале цветения 19,6, а к концу цветения - 12,8% (У.М.Сагалбеков, 1989).

Семеноводство

Семеноводство донника значительно проще семеноводства клевера и люцерны и доступно всем хозяйствам. Агротехника на семенных участках не отличается от приемов его возделывания на корм. Лучшими покровными культурами донника в Нечерноземной зоне считают яровую пшеницу, однолетние травы. В степных районах, особенно в Сибири, более эффективны на семена широкорядные (60см) посевы донника с нормой высева 6-8 кг/га (Г.И.Макарова, 1961).

На широкорядных посевах в год сева проводят не менее двух междурядных обработок. Во втором году жизни донник быстро отрастает, заглушает сорняки. В год сева травостой рекомендуют скосить не ниже 15-18 см, беспокровные посевы не позже чем за месяц до заморозков (Т.М.Масалимов, 1991).

В условиях Волгоградской области семенные посевы лучше проводить с шириной междурядий 60-90 см и нормой высева 3-4 млн. всхожих семян на 1 га (А.А.Астахов, В.Н.Максюта, В.Ф.Шпилев и др., 1989).

На второй год жизни ранней весной семенники рекомендуют подкормить суперфосфатом 1-1,5 ц и хлористым калием - 0,7-1,0 ц/га с последующим боронованием тяжелыми боронами в 1-2 следа (В.В.Лющинский, О.Б.Прижуков, 1973). В южных областях на семена рекомендуют убирать, как первый так и второй укос, а в северных только первый укос. Однако и на севере рекомендуют семенники подкосить (не ниже

15-18 см) до появления бутонов. Этот прием обеспечивает дружное созревание семян и способствует формированию тонких, менее одревесневших стеблей.

На кислых почвах лучшие результаты достигаются при заблаговременном известковании за 1-2 года до посева донника. На урожай семян положительно влияет не только известкование кислых почв, применение фосфорно-калийных удобрений, но и микроудобрений, особенно молибдена и бора.

Обязательным условием в агротехнике возделывания донника на семена является вывозка ульев на донниковое поле для пчелоопыления из расчета не менее двух семей на 1 га.

У донника период цветения, соответственно и созревания семян, растянут. В верхней части побега продолжается образование бутонов и цветение, а в нижнем ярусе - полноценные семена созревают и осыпаются. При выборе сроков уборки ориентируются на созревание полноценных семян в нижних кистях, когда 1/3 бобиков побуреет.

При устойчивой погоде донник лучше убирать отдельно, что позволяет получить сухие семена высокого качества. Раздельное скашивание лафетной жаткой начинают при побурении 1/3 бобов и заканчивают не позже побурения 2/3 бобов растения. Косят рано утром или в пасмурную погоду, когда бобы влажные не осыпаются. Высота среза не менее 35-40 см. Через 3-5 дней валки обмолачивают зерновыми комбайнами, оборудованными приспособлениями для уборки многолетних трав.

В условиях Калининградской области урожайность семян донника составила от 12,9 до 16,3 ц/га в зависимости от сорта. Наибольший урожай семян обеспечил сорт «Верховинский» - 16,3 ц/га (Л.В.Симарин, 1990).

Донник отличается высокой потенциальной семенной продуктивностью до 30 ц/га. При этом важная роль в увеличении сбора семян донника отводится медоносным пчелам. Так, установка на 1 га цветущего донника от 1- 2 до 3-4 и даже 5-7 ульев повышает урожай семян в 1,5-3 раза (В.В.Лющинский, 1991).

Высокая семенная продуктивность донника белого в Канаде позволяет не только полностью обеспечить потребность в улучшении естественных сенокосов, создании лугопастбищных угодий на пахотных землях, но и экспортировать часть семян в другие страны (R.Michaud, 1987).

Специалисты СибНИИкормов установили: налив семян донника и формирование их зародышей завершаются в фазе восковой спелости - на 30-33 день после цветения. Поэтому признано, что оптимальный срок скашивания травостоев при раздельной уборке - период побурения 20-30% бобов на растении. Более ранние сроки косовицы приводят к снижению урожая из-за повышения доли недоразвитых семян. При поздних сроках недобор урожая идет за счет осыпания семян.

Медопродуктивность

Как отличный медонос донник известен издавна, о чем свидетельствует его латинское название - мэлилотус - медовое растение.

Донник белый по мнению М.М.Глухова (1974) отличный медонос. Мед с донника белого почти бесцветный, иногда приобретает светло-янтарный или зеленоватый оттенок. Аромат его несколько напоминает ваниль. Густота меда средняя. Период выделения нектара продолжительный, и само выделение обильное. Медопродуктивность донника белого 500 кг с 1 га.

Степные районы Башкирии чрезвычайно бедны медоносной растительностью. Возделывание донника белого и желтого, которые охотно посещаются пчелами во время цветения и способны дать от 300 до 500 кг меда, позволяет обеспечить пчел взятком при наличии 25-30 гектаров посевов донника на 100 пчелосемей (Н.С.Саламатин, 1956).

В условиях Бурятии донник отличается длительным цветением, устойчивым нектаровыделением даже в сухую и прохладную погоду. Медопродуктивность одного гектара донника белого составляет до 400 килограммов (Н.В.Молчанов, Л.М.Шехина, 1973).

При использовании цветущего донника белого на семенные цели хозяйство получает с каждого гектара от 300 до 600кг меда в зависимости от зоны произрастания (В.Я.Андреев, 1950).

В зависимости от почвенно-климатических условий медосбор на доннике составляет 160-600 кг/га. На каждые 100 пчелосемей необходимо не менее 25-50 га посевов донника (А.Задорин, 1964; Т.М.Масалимов, 1990; Н.И.Кривцов, В.И.Лебедев, Г.М.Туников, 1999). При благоприятных погодных условиях на 1 га донника образуется 1,8 млрд. цветков. При умелой организации пчеловодства с них можно получать 600 кг меда (М.М.Садырин, 1958; П.И.Бирюков, В.А.Карасева, 1963; Н.А.Буланов, 1964; Д.В.Гирник, 1969, 1982; Н.В.Артюков, 1973; В.Н.Жуков, 1983; Т.К.Ганиев, 1984; М.Э.Гранцон, 1988).

В условиях Рязанской области донник обладает высокой нектаропродуктивностью и хорошей сахаристостью. На одной кисти насчитывается от 40 до 120 цветков, а на одном стебле развивается до 70 соцветий. Ежедневные привесы контрольных ульев равнялись 0,6-1,4-2 кг и больше. Семьи собрали по 32-46 кг меда (И.И.Пупынин, 1967).

Интересны сведения Ф.Пеллета о культуре донника в Северной Америке, где донники являются медоносами исключительной силы. Особенно сильное выделение нектара замечается в местностях с сухим и жарким климатом, поэтому в Америке он получил большее распространение в западных штатах. Возможности медоносной базы возросли вчетверо благодаря быстрому распространению донника, в некоторых штатах возможно безграничное развитие пчеловодства.

Донник белый для многих пасек в северной части Америки является основным медоносным растением (L.R.Harman, 1992).

Исследования, проведенные отделом пчеловодства института садоводства и цветоводства в Пулавах (Польша) показали, что донник белый является одним из лучших медоносов. Донник белый двулетний начинает цветение во второй половине июня, а заканчивает в начале августа. Лучшая нектаро-продуктивность донника была при высоких средних температурах дня и низкой относительной влажности воздуха. Выход сахара с 1 га у белого донника составил 180-640 кг (В. Jablonski, 1986).

В Египте донники являются основными источниками пыльцы. Помимо сбора нектара пчелы охотно собирают с них пыльцу (М.В. Shaver, 1987).

Синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.)

Пчеловодство является неотъемлемой составной отраслью аграрно-промышленного комплекса России.

Производство товарного меда в стране составляет около 50 тыс. тонн в год с незначительными колебаниями на протяжении последних лет, что составляет в расчете на душу населения 300-400 г в год.

Одной из причин невысокой продуктивности пчеловодства является слабая медоносная база, особенно в Центральном районе европейской части России.

Поэтому дальнейшее развитие пчеловодства неразрывно связано с совершенствованием медоносной базы. Широкое распространение в последнее время получил синяк обыкновенный, который обладает исключительной медопродуктивностью, стабильно выделяет нектар как в крайне засушливые (2002 г.), так и крайне дождливые, прохладные годы (2004 г.). Еще М.М. Глухов (1974) отмечал, что 1 га синяка обыкновенного, благодаря своей высокой медопродуктивности, способен заменить 10 га гречихи.

Недостаточное распространение синяка в производстве объясняется тем, что агрономы и пчеловоды часто не знают биологических особенностей развития этого растения, основных его требований к условиям произрастания и агротехнике возделывания. В большинстве случаев специалисты сельского хозяйства считают его сорняком.

Накопленный опыт показывает, что синяк при разных способах посева успешно культивируется с целью получения меда, семян и как сидерат, который оставляет в пахотном слое значительную массу.

Агробиологическая характеристика синяка обыкновенного

Синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.) двулетнее растение семейства бурачниковых. В дикорастущем состоянии встречается повсеместно в степных и лесостепных районах европейской части России и предгорьях Кавказа. Произрастает на пустырях, вдоль дорог, на сухих лугах и склонах, заброшенной пашне, по выходам известняка. После появления всходов

образует плотно прижатую к земле розетку листьев и начинает формировать стержневой корень, который в первый год проникает внутрь на 40-60 см.

В первый год жизни синяк обыкновенный при весеннем посеве под покров фацелии уже в середине лета после уборки покровной культуры образует довольно плотный травостой (табл.1). Количество розеток на 1 м² колеблется от 18 до 53 в зависимости от варианта опыта. Формирование розеток продолжается и во второй половине лета, и к осени их количество возрастает с увеличением нормы высева при рядовом посеве на 27,7 и 75,0%; при ширококормном на 7,1-35,7%.

Применение рядового посева позволяет формировать более плотный травостой, чем при ширококормном посеве от 28,6 до 65,8% в зависимости от нормы высева (табл.23).

Таблица 23

Развитие синяка обыкновенного к осени первого года жизни

Способ посева	Норма высева семян, млн./га	Количество розеток, шт./м ²		Количество листов в розетке, шт.	Диаметр розеток, см	Масса листьев, кг/м ²	Масса корней, кг/м ²	Площадь листьев, м ² /м ²
		в середине лета	осенью					
Рядовой	1	32	36	23	47,2	1,8	0,72	6,2
	2	42	46	27	56,7	2,3	0,92	7,9
	3	53	63	34	56,4	3,1	1,26	10,8
Ширококоридный	1	18	28	23	52,1	1,4	0,56	4,8
	2	25	31	30	65,0	1,6	0,62	5,3
	3	29	38	41	59,30	1,9	0,76	6,5

К осени первого года жизни синяк формирует мощный фотосинтетический потенциал от 11 до 48 листьев в розетке; при этом диаметр розетки одного растения в среднем составляет от 47 до 65 см.

На второй год жизни из розетки вырастает до 5-7 хорошо облиственных простых или коротко ветвистых стеблей высотой 50-90 см, а в культуре 90-150 см. Довольно крупные цветки собраны в завитки на вытянутых цветоносах, выступающих из пазух листьев. Многочисленные завитки формируют в верхней половине стебля вытянутое пирамидально-колосовидное соцветие.

Цветки обоеполые с двойным околоцветником, венчик трубчато-выемчатый, с наружным опушением и голым зевом, сначала красноватым, потом синим или сиренево-розовым. На дне венчика хорошо развит нектарниковый валик, опоясывающий основание завязи. Нормально развитый стебель образует до полутора тысяч, а розеточный куст пять-шесть тысяч цветков.

В условиях Центрального района начало цветения синяка обыкновенного наступает в конце первой декады июня, массовое цветение в середине июня.

Установлено, что в начале массового цветения количество раскрытых цветков в травостое синяка обыкновенного при рядовом посеве составляет от 24,18 до 29,83 млн. шт. на гектаре, к середине цветения их количество увеличивается в 2,0, а к концу цветения в 2,18 раза.

Выявлена четкая закономерность: с увеличением нормы высева, а следовательно и густоты травостоя, количество цветков достоверно увеличивается.

Показано, что при широкорядном посеве цветков больше по сравнению с теми же вариантами при рядовом посеве.

Содержание сахара в 2001 г. в одном цветке достигало 0,7 мг, в то время как в засушливом 2002 г. доходило до 0,9-1,1 мг, что привело к высокой нектаропродуктивности (табл.24).

Таблица 24

Медопродуктивность синяка обыкновенного (2002 г.)

Способ посева	Норма высев	Количество открытых цветков в течение суток, млн.шт./га	За весь период,	Нектаро-продук-

	а семян, млн. шт./га	начало цветения	середин а цветения	конец цветения	млн.шт. /га	тив- ность, кг/га сахара
Рядовой	1	24,18	48,59	52,67	999,05	740,3
	2	28,26	56,79	61,56	1167,66	865,2
	3	29,83	59,95	64,98	1232,53	913,3
Широкорядный	1	28,57	57,42	62,24	1180,53	874,8
	2	33,60	67,52	73,19	1388,27	1028,7
	3	40,19	80,77	87,55	1660,62	1230,5

Отношение к почве. Синяк обыкновенный неприхотливое растение, растет почти на всех типах почв. Синяк не любит заболоченные и торфянистые, избыточно увлажненные почвы. Особенно хорошо развивается на черноземах. Хорошо растет на окультуренных почвах с высоким содержанием фосфора, калия и кальция, поскольку является уникальным растением по выносу минеральных веществ из почвы. Содержание сырой золы в абсолютно сухом веществе составляет 13-14%, что и определяет высокий вынос минеральных веществ.

В 2004 г. синяк обыкновенный дал прекрасные результаты по продуктивности на очень бедных почвах с содержанием P₂O₅ 6,8 мг, K₂O 8,0 мг на 100 г почвы в пахотном слое; с содержанием гумуса 2,3%, с рН солевой 5,2.

Видимо, благодаря мощному, глубоко проникающему стержневому корню он достает питательные вещества из под почвы, что и определяет его пластичность по отношению к плодородию почв.

Агротехника

Обработка почвы. После уборки сильно засоренных зерновых культур обработку начинают с лушения. Поля, засоренные осотом и бодяком, обрабатывают лемешными луцильниками на глубину 10-12 см. При

появлении у сорняков 2-3 листьев лущение повторяют на глубину 8-10 см, а при образовании новых листьев проводят третье лущение на глубину 6-8 см. Затем ослабленные всходы сорняков запахивают плугами на глубину пахотного горизонта.

Поля, засоренные однолетними и корневищными сорняками, обрабатывают дисковыми лущильниками или тяжелыми дисковыми боронами в два следа вдоль и поперек поля на глубину 6-8 см. При появлении у пырея ползучего первых шилец лущение повторяют. С появлением новых шилец проводят вспашку поля с предплужниками на глубину пахотного слоя.

К весенней обработке почвы приступают по мере ее созревания. Для закрытия влаги проводят боронование тяжелыми или средними зубowymi боронами. Весеннюю культивацию проводят культиваторами КПС-4 и др. в агрегате с зубowymi средними боронами. Для предпосевной обработки целесообразно использовать комбинированные агрегаты (КА-3.6, РВК-3.6, ВИП-5.6), которые одновременно рыхлят, планируют и прикатывают почву. При отсутствии комбинированных агрегатов культивированную почву перед посевом прикатывают кольчато-шпоровыми (ЗККШ-6), кольчато-зубчатыми (ККН-2.8) катками.

Удобрение. Фосфорно-калийные удобрения в дозах 45-60 кг/га действующего вещества P_2O_5 и 60-90 кг/га действующего вещества K_2O вносят, как правило, осенью под основную обработку. Как показали опыты, синяк обыкновенный хорошо реагирует на внесение азотных удобрений под предпосевную культивацию в дозах от 30 до 60 кг/га действующего вещества. При этом увеличивается густота травостоя соответственно в 1,31 и 1,43 раза по сравнению с вариантом без внесения азота. Такая же закономерность прослеживается в формировании цветков на одном растении, что немаловажно для пчеловодства и семеноводства.

Норма высева и способы посева. Для посева синяка рядовым способом требуется 6-7 кг семян на 1 га. При широкорядном посеве норму высева

синяка уменьшают до 4 кг. Синяк, как и другие двулетние и многолетние растения (донники, клевера и т.д.), в производственных условиях всевают под покров ранних зерновых (ячмень, овес, яровая пшеница). Посевы синяка после уборки покровных культур бывают меньше засорены сорняками и, кроме того, покровная культура дает урожай. По многочисленным сообщениям, синяк дает всходы и неплохо развивается практически под любым покровным растением.

В специализированных медоносных севооборотах с большим удельным весом в них различных медоносных культур можно использовать в качестве покровных культур фацелию, горчицу, рапс и т.д. В этом случае поле используют для медосбора в течение двух лет.

В первый год цветет покровное медоносное растение и его убирают на семена, на следующий год цветет синяк, а также появляющаяся небольшая примесь самосевных однолетних растений.

В целях снижения угнетающего действия покровных культур, особенно зерновых, норму высева их снижают на 20-30 %. Для одновременного совместного рядового посева крупных семян зерновых покровных культур и мелких семян синяка используют зерно-травяную сеялку СЗТ-3.6, которая позволяет заделывать эти семена на разную глубину. При отсутствии такой сеялки сначала высевают семена покровной культуры, затем проводят прикатывание и поперек рядков сеют семена синяка. Мелкие семена синяка и фацелии в смешанном виде высевают любой сеялкой с глубиной заделки 2-3 см. Синяк можно высевать весной и в чистом виде. Но при ранних рядовых беспокровных посевах на поле появляется много сорняков. Поэтому хорошие результаты дают летние посевы синяка на почве, которую до этого обрабатывали по системе черного пара с проведением двух-трех сплошных культиваций. Эти посевы практически бывают чистыми от сорняка. Однако необходимо помнить, что летние посевы проводят до 5-10 июля, чтобы всходы успели окрепнуть к предстоящей зимовке.

Хорошо удаются подзимние посевы синяка. При этом рано весной образуются более полные всходы и не дают развиваться сорной растительности.

Уход за посевами. С целью создания благоприятных условий для развития синяка в первый год жизни необходимо своевременно провести уборку покровной культуры на высоте среза 8-10 см.

Зерновые покровные культуры при наступлении полной спелости убирают прямым комбайнированием с одновременным измельчением соломы агрегатом ПУН-5 и ее вывозом с поля. Если уборка ведется с копнением соломы или валкованием, необходимо в кратчайший срок убрать солому с поля.

На второй год жизни никаких уходовых работ не проводят. Синяк интенсивно развивается с весны и подавляет сорняки.

Медоносное использование. Пчел необходимо подвезти к синяку в начале цветения из расчета 4-5 пчелиных семей на 1 га. Пчелы охотно с утра до вечера собирают с цветков синяка нектар и сине-фиолетовую пыльцу. Особенно хорошо пчелы посещают цветки, когда они приобретают синеватую окраску и содержат больше нектара. Во время массового цветения синяка пчелы полноценных семей приносят нектара до 8 кг в день.

По результатам многолетних исследований, синяк обыкновенный можно отнести к одному из лучших и стабильных медоносных растений, ежегодно выделяющих нектар. Особенно хорошо показал себя синяк обыкновенный в 2002 г., несмотря на засушливые условия, содержание сахара в одном цветке было больше, чем в 2001 г. Синяк обыкновенный неприхотлив и к пониженным температурам. Так, в 2004 г. пчелы посещали его при летних похолоданиях, когда другие медоносы совсем не выделяли нектар.

Мед с синяка светло-янтарный, густой, слабоароматный, но высоких вкусовых достоинств, кристаллизуется медленно в мелкозернистую массу.

Медоносно-кормовое использование. Синяк обыкновенный обладает не только высокой нектаропродуктивностью, но и высокой урожайностью зеленой массы и абсолютно сухого вещества, что обуславливает целесообразность скашивания его в конце цветения для заготовки силоса.

Травостой синяка обыкновенного необходимо скашивать на силос через три недели после начала цветения на высоте 10-12 см.

Установлено, что с увеличением нормы высева происходит увеличение генеративных побегов: при рядовом посеве на 16,9 и 23,4%, при широкорядном на 17,6 и 40,7%, высота растений при рядовом посеве на 12,3 и 24,3 см и при широкорядном на 3,9 и 12,8 см (табл.25).

Таблица 25

Продуктивность синяка обыкновенного

Способ посева	Норма высева, млн.шт./га	Кол-во генеративных побегов к уборке, шт./м ²	Средняя высота побегов, см	Урожайность зеленой массы, ц/га	Содержание абс. сухого вещества, %	Урожайность абс. сухого вещества, ц/га
Рядовой	1,0	77	94,5	365,1	18,8	68,5
	2,0	90	106,8	500,4	17,9	89,6
	3,0	95	118,8	600,0	17,9	107,3
Широкорядный (45 см)	1,0	91	96,7	465,6	19,8	92,0
	2,0	107	100,6	540,2	18,0	97,1
	3,0	128	109,5	635,0	15,9	101,0

Наивысший урожай зеленой и абсолютно сухой массы был получен на вариантах с широкорядным (45 см) посевом. По мере возрастания норм высева

показатели урожайности увеличиваются и наибольшего значения достигают при норме 3,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Питательная ценность синяка обыкновенного. Данные химического анализа показывают высокое содержание в травостое синяка обыкновенных минеральных веществ, особенно калия и кальция, и невысокое содержание сырого протеина (табл.26).

Таблица 26

Химический состав травостоя синяка обыкновенного
(% на абс. сух. в-во)

Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	Сырая зола	Калий	Кальций	Фосфор	БЭВ
8,2	32,6	0,96	13,7	3,42	2,11	0,29	49,0

Поэтому травостой синяка обыкновенного необходимо силосовать одновременно с однолетними или многолетними травами с высоким содержанием белка.

Семеноводство синяка обыкновенного. Технология возделывания синяка обыкновенного на семена ничем не отличается от технологии стандартного его возделывания с использованием травостоя на силос. Из-за неравномерности созревания синяк убирают отдельным способом, когда побуреет примерно 2/3 цветочной кисти на большинстве стеблей. Ждать полного побурения не следует: синяк очень легко осыпается. При этом осыпаются самые зрелые крупные семена. Поэтому запаздывание со скашиванием синяка приводит порой к полному осыпанию семян.

После подсыхания массы (6-8 дней) и дозревания семян валки обмолачивают комбайном «Нива» или «Дон». Урожай семян составляет 2-4 ц/га. Убранные семена на току сразу должны пройти первичную очистку на обычных сортировальных машинах (ОВ-10, СМ-4 и др.). После просушки

семена подвергаются окончательной очистке на семеочистительных машинах Петкус-Гигант, Петкус-Супер и К-523. Семена хранят в сухих, проветриваемых помещениях в мешках, уложенных штабелями; влажность семян не должна быть более 13-14%.

*Обязательные технологические приемы возделывания
синяка обыкновенного*

1. Зяблевая вспашка, весеннее боронование в 2 следа. Культивация, выравнивание, допосевное и послепосевное прикатывание почвы.
2. Посев зерно-травяной сеялкой с нормой высева 5-7 кг/га рядовым или широкорядным (45 см) способом.
3. Уборка на семена при побурении 2/3 цветочной кисти отдельным способом.
4. Своевременная качественная очистка семян и доведение их влажности, не превышающей 13-14%.

*Мордовник шароголовый
(Echinops sphaerocephalus L.)*

Многолетнее травянистое растение семейства астровых высотой 0,5-2,0 м. Стебель прямой, ребристый, вверху разветвленный, опушенный буроватыми железистыми и прижатыми белыми простыми волосками, высокоблестящий. Листья большей частью сидячие, в основании стеблеобъемлющие, шириной 5-10 см, длиной 15-25 см. Сверху зеленые, шероховатые от железистых волосков, снизу сероватые; пластинки глубоко надрезаны на острые лопасти от яйцевидных до почти треугольных, по краю шиповатые или колючезубчатые.

Многочисленные одноцветковые корзинки собраны на конце стебля и его ветвей в шарообразные головки диаметром 4-5,5 см. Венчик правильный бледно-голубой с тонкой глубоконадрезанной трубкой, выступающий из корзинки. Тычинок 5, пыльники голубые.

Цветет в июле-августе, когда отцветают основные медоносы. Пчелы активно посещают мордовник в течение всего светового дня. Прекрасный медонос, в зарослях дает до 1000 кг/га нектара. Концентрация сахара достигает до 65-70 %.

Стратегическое значение мордовника очень велико поскольку нет более сильного медоноса второй половины лета. Особенно ярко это высветила экстремальная жара 2010 года в Европейской части России. Даже в этих условиях на нашем экспериментальном поле в ОПХ «Алешинское» после того как отцвели основные медоносы (фацелия, синяк, донники), начиная с 5 июля, зацвел мордовник.

Высота его достигала 1,5 м, его цветки интенсивно выделяли нектар в течение всего светового дня. Это говорит об исключительной засухоустойчивости данной культуры, способности переносить длительный период засухи и после этого цвести, продуцировать нектар и обеспечивать получение товарного меда.

Мордовник используется в народной медицине. Плоды мордовника обладают лечебными свойствами. В них содержатся алкалоиды, главным образом, эхинопсис. В малых дозах он повышает рефлекторную возбудимость спинного мозга и артериальное давление, тонизирует скелетную мускулатуру и оказывает положительное влияние на восстановительные процессы в периферической нервной системе. Мед, полученный с мордовника, частично обладает подобными свойствами. При его потреблении повышается активность, поэтому его нельзя принимать вечером перед сном.

Посев. Высевают мордовник шароголовый как семенами, так и шероховатыми плодами. Семена высевают зернотравяной сеялкой рядовым

способом (СЗТ-3,6) с нормой высева 10-12 кг/га под покров фацелии. При этом норма высева фацелии не должна превышать 6-7 кг/га. Плоды крупные шероховатые, похожие на семена овса. Они совершенно не обладают текучестью и их нельзя высевать сеялкой. Чаще всего их высевают вручную, равномерно разбрасывая по полю. За день один сеяльщик способен раскидать 2-3 га. После посева поле боронуют и прикатывают или подсевают фацелию, поскольку входы появляются неравномерно в течение всего лета, а иногда и на следующий год.

Высевают мордовник с ранней весны до половины лета, а также применяют подзимний посев в середине октября. В первый год мордовник образует розетку листьев, цветет на второй год. На одном месте способен произрастать до 20 лет, прежде всего за счет самообсеменения.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Как определяется медопродуктивность участков, занятых культивируемыми медоносами в сельском хозяйстве?
2. Как определяется медопродуктивность леса?
3. Почему в пчеловодстве необходимо вести фенологические наблюдения и наблюдения за показаниями контрольного улья?
4. Как составить медовый баланс хозяйства?
5. Перечислить основные приемы улучшения медоносной базы.
6. Каким образом в различных зонах страны можно повысить медосбор после отцветания садов?
7. Расскажите о приемах создания позднелетнего медосбора.
8. Как составить план улучшения медоносной базы?
9. Охарактеризуйте медоносные растения, возделываемые в полевых севооборотах Вашей зоны.

10 Какие сельскохозяйственные растения могут дать пчелам ранний медосбор?

11 Перечислите медоносные растения, возделываемые на полях, с которых можно получить главный медосбор.

12 Какое значение для медосбора имеют многолетние кормовые травы, высеваемые в севооборотах и на выводных полях.

13 Какие медоносы можно высевать в междурядьях сада с целью повышения плодородия почвы и улучшения медоносной базы?

Тема 2.3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПЧЕЛ ПРИ ОПЫЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

*Преимущества энтомофилии перед другими способами
перекрестного опыления.*

В нашей стране первые работы в условиях крупного хозяйства по опылению пчелами семенников красного [клевера](#) были организованы известным отечественным агрономом И.И. Клингеном еще в 1910 г. Они показали высокую эффективность опыления пчелами клевера в Орловской губернии.

В дальнейшем многолетние исследования подтвердили огромную роль [медоносных](#) пчел в повышении урожайности и улучшении качества семян плодов [подсолнечника](#), гречихи, сахарной и кормовой свеклы, бобовых кормовых трав, семечковых, косточковых и субтропических плодовых культур и ягодников, многих овощных, бахчевых и лекарственных растений.

Следует отметить, что значение перекрестного опыления энтомофильных культур намного возрастает в связи с переходом сельскохозяйственного производства на рыночные отношения. Эти мероприятия преследуют следующие цели - получить больше продукции с

каждого гектара земли, повысить производительность труда и снизить себестоимость продукции.

Правильная организация опыления пчелами сельскохозяйственных культур является важным резервом для выполнения этих задач. Широкое применение удобрений, стимуляторов роста и химических мер борьбы с сорняками и совершенствование условий роста и развития энтомофильных культур будет способствовать более обильному их цветению и [нектар](#)овыделению, что повысит эффективность опыления пчелами энтомофильных культур и улучшит медоносную базу пчеловодства.

Вместе с тем широкие масштабы и технически более совершенные методы применения ядохимикатов для борьбы с болезнями и вредителями растений приводят к массовой гибели и полезных диких опылителей (шмелей, одиночных пчел и др.), в результате чего намного повышается роль медоносных пчел в опылении растений. Однако потребуются и специальные меры для защиты медоносных пчел от возможного отравления их ядохимикатами

[Опыление](#) пчелами сельскохозяйственных культур может сыграть важную роль в улучшении наследственных свойств энтомофильных растений, в повышении качества семеноводства этих культур, в частности в производстве гибридных семян, кормовых бобовых трав, овощных и целого ряда других культур.

Еще Ч. Дарвин в многолетних опытах с растениями 57 видов доказал преимущества перекрестного опыления перед само[опылением](#). Плодовитость и мощность растений, выращенных из семян, полученных в результате перекрестного опыления, были значительно выше, чем у растений, выращенных из семян, полученных при самоопылении. Эти преимущества сохранялись и в последующих поколениях. К таким же выводам пришли и выдающиеся представители русской биологической науки К.А. Тимирязев и И.В. Мичурин. Они же дали и материалистическое объяснение этого явления.

Повышение жизнеспособности, увеличение урожая семян и плодов и улучшение их качества достигаются в том случае, когда цветки опыляются большим количеством разнокачественной пыльцы и обеспечивается избирательность оплодотворения.

подавляющая часть цветковых растений опыляется с помощью насекомых. Около 80% видов высших растений являются энтомофильными, 20% видов опыляются с помощью ветра. Энтомофилия (насекомолубие) - более совершенная форма опыления, в лучшей степени обеспечивающая возможность избирательного оплодотворения.

У ветроопыляемых (анемофильных) растений, как правило, мелкие невзрачные цветки без ярко окрашенного венчика. Чтобы осуществилось перекрестное опыление с помощью ветра, они должны выработать огромное количество легкой пыльцы, затрачивая на это много ценных питательных веществ. Во время цветения сосны, орешника, ржи и других анемофильных растений целые облака пыльцы носятся по воздуху. Громадное количество пыльцы гибнет без пользы, и только незначительная часть случайными порывами ветра переносится на рыльца цветков.

Более надежным и экономным является опыление насекомыми, которые непосредственно доставляют пыльцу с мужских органов одних цветков на женские органы других. При этом насекомые посещают огромное количество растений, на своем теле они собирают генетически разнородную пыльцу, выработанную растениями в различных условиях, и эту разнокачественную смесь пыльцевых зерен наносят на рыльце пестика, обеспечивая наилучшие возможности избирательного оплодотворения.

Приспособления растений к перекрестному опылению

В процессе исторического развития, тесно связанного с эволюцией образа жизни и морфологии высших насекомых, у растений выработался целый ряд приспособлений, препятствующих самоопылению и

обеспечивающих перекрестное опыление. Среди многообразия форм подобных приспособлений можно выделить следующие:

1. *Пространственное разделение мужских и женских генеративных органов.* Резче всего оно выражено у двудомных растений, у которых на одних растениях развиваются только мужские цветки с тычинками, а на других - только женские с пестиками (клубника, ивы, конопля).

У однодомных раздельнополых растений, так же как у двудомных, цветки однополые (они имеют или [тычинки](#), или пестики), но они развиваются на одном и том же растении (огурец, тыква, [дуб](#) и др.).

Изоляция генеративных органов цветков осуществляется у растений некоторых видов и в обоеполых цветках (например, у гречихи). При этом в цветках у одних растений тычинки длинные, а пестик короткий, а в цветках других, наоборот, длинный пестик и короткие тычинки. Пыльники у одних цветков находятся на такой высоте, на какой находятся рыльца у других цветков. Замечательно то, что в пыльниках коротких тычинок образуется более мелкая пыльца, которая в случае попадания на рыльце длинностолбчатого пестика, как правило, не сможет осуществить оплодотворения, так как прорастающая коротенькая пыльцевая трубочка не доходит до завязи.

2. *Разновременное созревание мужских и женских генеративных органов в обоеполых цветках.* В одних случаях раньше созревают пыльники, чем рыльца, как у подсолнечника, иван-чая (кипрея), крыжовника и герани. Созревшие пыльники лопаются, пыльца из них высыпается или собирается насекомыми. Ко времени созревания рылец ее в этом цветке не остается, а опыление происходит за счет пыльцы с других цветков этого или другого растения.

У ряда растений (яблоня, [груша](#), подорожник и др.) раньше созревает рыльце. Опыление происходит пыльцой с других цветков до того, как созреет собственная пыльца.

3. *Физиологическая несовместимость.* У многих растений хотя мужские и женские генеративные органы созревают одновременно, но при попадании на пестик собственной пыльцы самоопыления не происходит. Это объясняется тем, что собственная пыльца, даже попав на рыльце, совершенно не прорастает или в некоторых случаях прорастает значительно медленнее, чем пыльца с другого цветка (у клевера и других бобовых кормовых трав). Это явление называется самобесплодностью или автостерильностью.

У некоторых растений пыльца не прорастает не только на рыльце собственного цветка, но и на рыльце других цветков того же растения. Наконец, у ряда сортов плодовых и ягодных культур (яблоня, груша и др.) пыльца не прорастает даже на рыльце другого растения того же сорта, и перекрестное опыление возможно только между растениями разных, иногда определенных сортов.

Для перекрестного опыления с помощью насекомых у энтомофильных растений в процессе их эволюции выработался ряд специальных приспособлений. Это прежде всего выделение нектара, приманивающего насекомых и служащего для них источником корма. Это более тяжелая, менее сыпучая, чем у ветроопыляемых растений, пыльца, которую насекомые легко могут собрать, сформировать в виде обножки, перенести в гнездо для выращивания расплода и собственного белкового питания.

Цветки энтомофильных растений, как правило, крупнее и заметнее, чем у ветроопыляемых растений. Мелкие цветки часто собраны в крупные соцветия, легко различимые с далекого расстояния. При этом у некоторых видов (например, у подсолнечника и других сложноцветных) часть цветков вокруг корзинки лишена генеративных функций и яркой окраской сильно развитых лепестков служит как бы зрительной приманкой для привлечения насекомых. Интересно, что цветки подавляющего большинства энтомофильных растений имеют такую окраску которую легко различают

насекомые (желтую, синюю), или отражают легко воспринимаемые насекомыми ультрафиолетовые лучи.

Немаловажное значение для привлечения насекомых имеет и аромат цветков, особенно тех, которые не отличаются яркой окраской лепестков, например липы, некоторых зонтичных и других растений.

Строение цветка. Части цветка, их функции. Формула и диаграмма цветка.

Строение цветка. Главной и уникальной особенностью покрытосеменных является их способность формировать укороченные и видоизмененные побеги-цветки. Относительно происхождения цветка до сих пор ведутся споры, однако наиболее распространенной считается гипотеза, согласно которой цветок, как и стробилы голосеменных, возникли из спороносных побегов примитивных голосеменных, вероятнее всего семенных папоротников. У них еще не было стробилов, поэтому цветок изначально не мог произойти от шишек, а возник самостоятельно. В дальнейшем эволюция стробилов голосеменных и цветков покрытосеменных уже проходила независимо друг от друга.

Цветки состоят из различных частей, образующих в своей совокупности удивительным образом организованную систему, которая обеспечивает течение сложных процессов размножения, причем как бесполого, так и полового (рис.23)

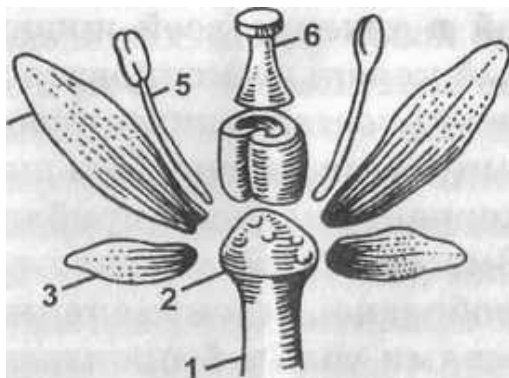


Рис. 23. Схема строения цветка:

1 - цветоножка; 2 - цветоложе; 3 - чашелистик; 4 - лепесток;
5 - тычинка; 6 - пестик (по В. Г. Хржановскому и соавт.)

Цветок всегда занимает апикальное положение, но при этом он может располагаться как на верхушке главного побега, так и бокового. Относительно удлиненное междоузлие-*цветоножка*-связывает цветок с остальным растением. Но у многих видов она отсутствует или сильно укорочена. В таких случаях цветки называют *сидячими*. Расширенная дистальная часть цветоножки называется *цветоложем*. Обычно оно уплощено, но иногда может быть вогнутым или, наоборот, выпуклым).

Цветоложе является осью цветка, только сильно укороченной, и в паузах очень коротких ее междоузлий располагаются все органы цветка. Часть из них несет генеративные функции, а другие предназначены лишь для того, чтобы наилучшим образом обеспечить протекание процессов размножения. Рассмотрим их по порядку.

Тычинки (андроцей)

Эти органы цветка представляют собой *микроспорофиллы*. В наиболее примитивном случае тычинке представляет собой довольно широкую пластинку с тремя жилками. С двух сторон от центральной жилки располагаются четыре продольно вытянутые микроспорангия (по два с каждой стороны). В такой тычинке имеется большое количество стерильной ткани. В настоящее время такой тип сохранился лишь у немногих цветковых (в частности, у дегенерии фиджийской). Дальнейшая эволюция тычинки заключалась в постепенном уменьшении стерильной ткани и сближении микроспорангиев (рис. 24). В итоге сформировалась тычинка, характерная для большинства современных покрытосеменных. Она состоит из тычиночной нити, представляющей собой остаток стерильной ткани и пыльника, образованного значительно сближенными микроспорангиями.

В тычиночной нити обычно сохраняется лишь центральная жилка (рис. 24), а две боковые не развиваются. У некоторых цветков нить укорочена настолько, что практически не видна, и *пыльник* выглядит сидячим, но значительно чаще она хорошо выражена.

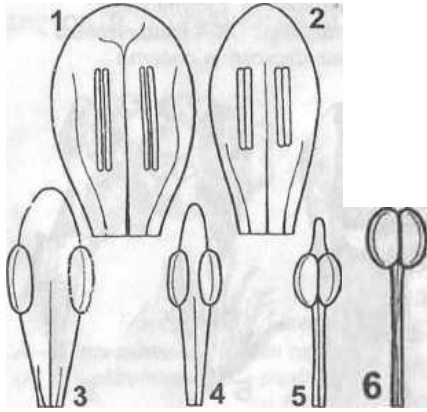
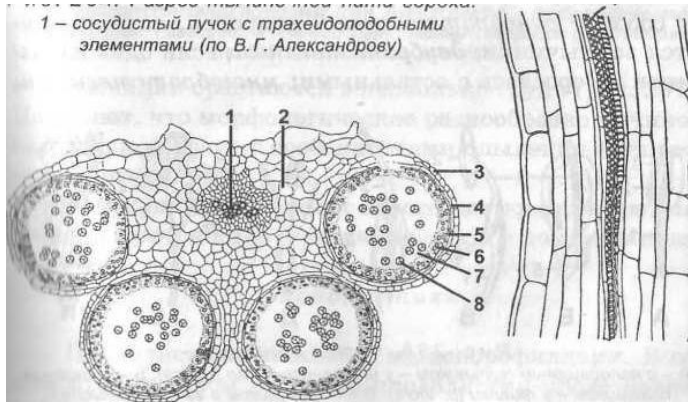


Рис. 24. Стадии эволюции тычинок (микроспорофиллов), (1 - 6) от примитивного микроспорофилла дегвнерии фиджийской (*Degeneria vitiensis*) (1) до высокоспециализированного 1 типа (6) (по А. Л. Тахтаджяну)

Пыльник также образован четырьмя микроспорангиями, расположенными попарно относительно разделяющего их остатка стерильной ткани — *связника* (рис. 25). Через связник проходит проводящий пучок, доставляющий необходимые для развития микроспорангиев вещества. Отдельные микроспорангии у цветковых называют пыльцевыми гнездами.

Обычно их численность равняется четырем (четырёхгнездные, или тетраспорангиатные, пыльники), но нередко, по завершении созревания, между со соседними микроспорангиями разрушаются соединяющие их стенки, и пыльники становятся двугнездными (не совсем корректный термин, поскольку каждое из таких «гнезд» образовано двумя микроспорангиями). Изредка разрушаются стенки между всеми четырьмя микроспорангиями, образуя одно гнездо. А у ведущего паразитический образ жизни арцеутобиума вообще изначально образуется только один микроспорангий.



Р и с . 25. Поперечный разрез пыльника капусты огородной (*Brassica oleracea*):

1 - проводящий пучок; 2 - связник; 3 - эпидерма; 4 - эндотеций; 5 - средний слой; 6 - тапетум; 7 - гнездо пыльника; 8 - тетрады микроспор (по А. Л. Тахтаджяну).

Количество тычинок в одном цветке у разных покрытосеменных широко варьирует от одной до нескольких сотен. У более прогрессивных видов обычно наблюдается небольшое количество тычинок, но иногда увеличение их численности носит вторичный характер. Часто расположенные в одном цветке тычинки имеют разное строение. В частности, они могут различаться по форме (рис. 26) или длине тычиночных нитей.

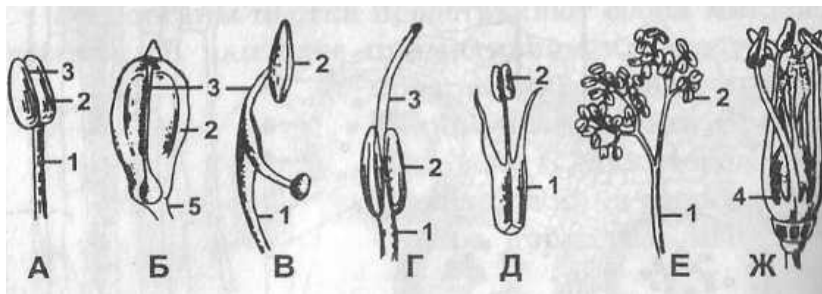


Рис. 26. Формы тычинок:

А - с неподвижным пыльником - у шиповника (*Rosa rugosa*); Б - с сидячим пыльником - у фиалки (*p. Viola*); В - со связником в виде коромысла у шалфея (*p. Salvia*); Г - с длинным связником - у вороньего глаза (*I'irie quadrifolia*); Д - с боковыми выростами тычиночной нити - у лука круглоголового (*Allium sphaerocepalum*); Е - с разветвленной тычиночн нитью - у клещевины (*Ricinus communis*); Ж - стаминодий - у льна (*I шит usitatissimum*); 1 - тычиночная нить; 2 - пыльник; 3 - связник; 4 - ствмык 5 - цветоложе (по В. Г. Хржановскому и соавт.)

Кроме того, все или несколько тычинок могут срастаться между собой - *одноратственный* андроцей, если срастаются все тычинки; *двуратственный*, если одна из тычинок не срослась с остальными; *многоратственный*, если тычинки срастаются в несколько групп (рис. 27).

Полагают, что морфологическое разнообразие тычинок напрямую связано с особенностями опыления конкретных цветков.

Совокупность тычинок одного цветка называют *андроцеом* (греч. andros - мужчина, oikia - дом, жилище

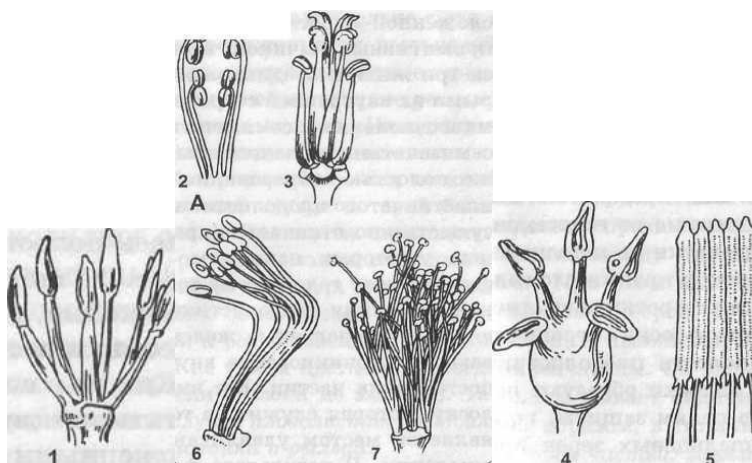


Рис. 27. Типы андроцея:

А - свободный: 1 - тюльпана (*p. Tulipa*); 2 - двусильный яснотковых (сем. *Lamiaceae*), 3 - четырехсильный капустных (сем. *Brassicaceae*);

Б - сросшийся: 4 - одноратственный вербейника (*p. Lysimachia*);

5 - одноратственный астровых (сем. *Asteraceae*); 6 - двуратственный бобовых (сем. *Fabaceae*); 7 - многоратственный зверобоя (*p. Hypericum*) (по В. Г. Хржановскому и соавт.

Формула и диаграмма цветка

Лаконичную и компактную характеристику морфологических признаков цветка можно дать посредством соответствующей формулы и диаграммы.

Формула цветка представляет собой краткую запись, в которой в зашифрованной форме обозначены все части цветка, а также указаны их численность и особенности. Обычно вначале указывают пол цветка.

Если в нем имеются только тычинки, но нет плодолистиков, то он обозначается как мужской - (стрела Марса), или тычиночный; если, наоборот, имеются только плодолистики - женский - (зеркало Венеры), или пестичный. Обоеполые (гермафродитные) цветки, имеющие как тычинки, так и плодолистики, либо не указываются вообще, либо обозначаются совмещенным значком - $\langle \text{♂} \text{♀} \rangle$.

После указания пола цветка обозначается тип его симметрии. Если цветок имеет радиальную симметрию, вокруг его продольной оси можно провести неограниченное количество плоскостей и каждая из них делит цветок на две равные половины, то он обозначали и звездочкой - * или знаком плюс, заключенным в кружочек - ⊕ .

Такой цветок в ботанике называется *актиноморфным*, или правильным, как, например, у розы или тюльпана.

Билатерально-симметричный цветок (т.е. такой, вокруг продольной оси которого можно провести лишь одну плоскость, делящую цветок на две равные половины) обозначается вертикальной или косой стрелкой или вертикальной линией с точками по обеим сторонам. Билатерально-симметричный цветок называется *зигоморфным*, он имеется, например, у гороха. Наконец у некоторых растений цветки асимметричные, т. е. вокруг продольной оси у них вообще нельзя провести ни одной плоскости, которая делила бы цветок на две равные половины. Асимметричный цветок обозначается зигзагообразной стрелкой

Затем в формуле указываются отдельные части (члены) цветка. Для обозначения каждого такого члена используются буквенные символы, соответствующие их латинскому звучанию. Количество одноименных членов выражается в цифрах, если их не более 12, а если их количество превышает 12

или не постоянно, то знаком бесконечность. Поскольку члены цветка нередко срастаются между собой, то в этом случае цифру, обозначающую их численность, помещают в скобки, например, (5). Если срастаются не все одноименные члены, то сросшиеся помещаются в скобки, а свободные - вне: например, (3) + 2 указывает, что три члена сросшиеся, два несросшиеся. Кроме того, бывает, что одноименные члены цветка, например тычинки, имеют разную длину. Это также находит отражение в формуле - более длинные части выделяются размером обозначающих их цифр: например, запись 2_{+3} говорит, что два члена имеют большую длину, чем три другие.

Чашечка обозначается *Ca* (Calyx), венчик - *Co* (Corolla), простой околоцветник - *P* (Perigonium), андроцей - *A* (Androeceum), гинецей - *G* (Gynoeseum). Если одноименные члены цветка располагаются несколькими кругами, то последовательно записывают количество их в каждом круге, соединяя знаком +, например P_{313} .

Кроме того, характеризуя завязь, необходимо показать, является ли она верхней или нижней. Для этого над (если завязь нижняя) или под (если завязь верхняя) цифрой, показывающей количество плодолистиков в гинецее, ставится черточка. В качестве примера приведем формулу цветка обычного растения средней полосы России *яснотки белой* (*Lamium album*) - $Ca_{(3)}Co(2+3)A_{2+2}G_{(2)}$ (рис. 28).

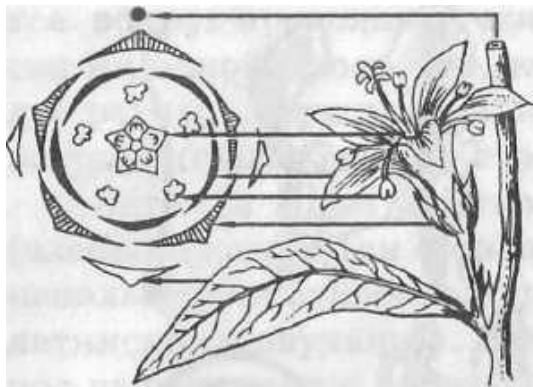


Рис.28. Цветок яснотки белой (*Lamium album*)

Это говорит о том, что цветок у яснотки зигоморфный, имеет сложный околоцветник, состоящий из пяти сросшихся чашелистиков и такого же количества лепестков венчика, расположенные в два круга, причем лепестки также сросшиеся. Андроцей состоит из двух тычинок, причем две из них выделяются большей длиной. Гинецей образован двумя сросшимися плодолистиками, завязь — верхняя. Несколько иной будет формула цветка лютика едкого: $-Ca_5Co_5A^{\circ}Gf_2$, т. е. цветок обоеполый, актиноморфный со сложным околоцветником, состоящим из пяти свободных чашелистиков и такого же количества свободных лепестков. Тычинок и плодолистиков много, завязь верхняя.

Другим типом схематического обозначения цветка является диаграмма, которая представляет собой проекцию поперечного разреза цветка. Диаграмма не менее, а часто даже более информативна, нежели формула, поскольку более четко и зримо показывает взаимное расположение в цветке всех его членов. Ось соцветия в диаграмме обозначают маленьким кружком сверху, а кроющий лист - серповидной дугой с килем внизу. У верхушечных цветков ось не обозначают. Так же, как и кроющий лист, обозначают прицветники и чашелистики, а лепестки венчика - серповидными дугами, но без кия. Символом тычинок в диаграмме является фигура, напоминающая пыльник, а плодолистика - завязь (кроме того, в завязи могут быть обозначены семязачатки). Сросшиеся члены в диаграмме объединяются общими линиями. В качестве примера приведем диаграммы цветков нескольких покрытосеменных.

Опыление. Способы опыления. Приспособления к опылению насекомыми, ветром, самоопылению. Биологическое значение самоопыления и перекрестного опыления.

Следующим очень важным этапом размножения цветковых является *опыление*- перенос пыльцевых зерен на рыльце пестика (напомнить,

что у голосеменных пыльцевые зерна при опылении попадают непосредственно на семязачаток). Обращаем особое внимание на огромное разнообразие у цветковых растений адаптаций, обеспечивающих или облегчающих опыление. Пыльца переносится на рыльце пестика различными способами, но в зависимости от того, с какого цветка эта пыльца берется, выделяют два основных типа: *самоопыление* и *перекрестное опыление*.

Самоопыление встречается у относительно небольшого числа цветковых. В этом случае не происходит обмен генетической информацией между разными особями, поскольку пыльцевые зерна попадают на рыльце пестика либо из пыльника одной из тычинок этого же цветка, либо с другого цветка, расположенного на том же растении. Поскольку все события происходят в пределах одной особи, при самоопылении не происходит обмен генетической информации, а имеют место лишь комбинативные изменения наследственного материала в ходе соответствующих процессов в мейозе (при спорогенезе). Отсутствие новых аллелей приводит к появлению чистых линий гомозиготных популяций в пределах одного вида, неспособных обмениваться генами, подвергшимися мутациям (в том числе полезным), поэтому процессы видообразования в этих популяциях идут самостоятельно.

Постоянное самоопыление возникает при физической невозможности (в силу каких-либо объективных причин) переноса пыльцы с одного растения на другое, при этом обмен растениями пыльцой в обычных условиях не происходит. Такой тип опыления можно рассматривать как адаптацию, поскольку для растительного организма не доступна пыльца с других растений и использование собственных пыльцевых зерен представляется единственной возможностью образовать семена. Случайное самоопыление происходит у многих покрытосеменных в том случае, когда цветки обмениваются между собой пыльцой, но наряду с этим на рыльце возможно попадание пыльцевых зерен, образованных в собственном цветке. В этом случае образуется относительно небольшой процент гомозиготных

организмов. Наконец у ряда покрытосеменных в обычных условиях рыльце опыляется чужой пылью, но если по каким-либо причинам этого долго не происходит, в последний момент (когда плодolistик еще сохраняет способность воспринимать пыльцевые зерна) на рыльце попадает собственная пыльца, запас которой все это время имеется в цветке. В этом случае самоопыление представляет собой вынужденное событие, но это также представляет собой адаптацию, поскольку совершенно очевидно, что с точки зрения биологической целесообразности лучше произвести самоопыление и сформировать плоды семенами, чем не опылиться вовсе и, соответственно, остаться без семян. Отметим, что самоопылением считается не только перенос с тычинки на рыльце того же самого цветка, но и опыление пылью другого цветка, расположенного на том же растении. Причем последний способ самоопыления (он называется гейтеногамией) является единственным возможным у форм с однополыми цветками, поскольку у них тычинки с пыльниками и плодolistики с рыльцами находятся в разных цветках.

Перекрестное опыление, или ксеногамия (*греч.* *xenos* чужой, *gamos* - брак), представляет собой перенос различными способами пыльцы из пыльника одного растения на рыльце другого. Этот тип опыления у цветковых значительно более распространен, чем самоопыление. В этом случае между разными особями одного вида обязательно происходит обмен аллелями, что приводит к увеличению доли гетерозиготных организмов. Это справедливо можно рассматривать как преимущество по сравнению с самоопылением, поскольку здесь не происходит генетической изоляции отдельных клонов, а возникшие мутации свободно распространяются в пределах популяции.

Для того чтобы произошло перекрестное опыление цветки выработали различные адаптации, которые либо вообще исключают саму возможность самоопыления, либо в какой-то степени ограничивают её вероятность. Следует отметить, что полное отсутствие самоопыления не так уж и полезно для вида, поскольку в этом случае растение оказывается неспособным

произвести семена, если по каким-либо причинам не произошло перекрестное опыление (например, отсутствие соответствующих опылителей, низкая плотность произрастания особей данного вида и др.). Для растения наиболее целесообразным является приобретение таких приспособлений, которые до последнего момента будут способствовать перекрестному опылению, но если оно не произойдет, обеспечат самоопыление, и растение при этом сможет образовать семена (пусть даже используя для этого лишь свой генетический материал). Приспособления, ограничивающие самоопыление, очень разнообразны. Рассмотрим некоторые из них.

Двудомность является наиболее надежным способом предотвращения самоопыления. Иными словами, у двудомных растений самоопыление в принципе невозможно, поскольку мужские женские цветки находятся на разных растениях (мужских и женских). Однако не следует считать, что такие растения приобрели идеальную адаптацию. Действительно, у них всегда происходит полноценная комбинация генетического материала и обмен аллелями, но у двудомных растений семена производят лишь женские организмы, так как мужские лишь продуцируют пыльцу. К двудомным растениям относят тополь, иву, осину, коноплю и др.

Своеобразным компромиссом между «достоинствами» и «недостатками» одно- и двудомных растений представляются описанные выше растения, у которых на одной особи развиваются не гермафродитные, а однополые цветки. Однако у них велика вероятность опыления пыльцой с мужских цветков собственного растения. У некоторых растений на одной особи могут развиваться как гермафродитные, так и однополые цветки. Если при этом образуются обоеполые и только мужские (но не образуются женские) цветки, то это называется *андромоноэцием* (греч. andros - мужчина, monos - один, единый, единственный, oikia - дом, жилище).

Противоположное сочетание (обоеполые и только женские цветки) называется *гиномоноэцием* (греч. gine - женщина, monos - один, единый,

единственный, oikia – дом, жилище). Возможны также и другие варианты, например, на одной особи развиваются только двудомные, а на другой только мужские цветки – *андродизэций* (греч. Andros – мужчина, di – дважды, oikia – дом, жилище). Или, наоборот, на одной особи только обоеполые, а на другой – только женские цветки – *гинодизэция* (греч. gyne – женщина, di – дважды, oikia – дом, жилище).

Гинодизэции в природе распространены более широко, поскольку они позволяют свести к минимуму мужские цветки максимально увеличить численность женских, способных образовывать плоды с семенами. Наконец у ряда растений образуются цветки, имеющие строение обоеполых, но полного развития на одних из них достигают или только тычинки, или только плодолистики.

Дихогамия выражается в неодновременном функциональном развитии тычинок и рыльца в одном цветке. В зависимости от того, что созревает раньше, выделяют *протандрию* (греч. protos – первый, Andros – мужчина)(раньше созревают пыльники с пыльцой) и *протогинию* (греч. protos – первый, gyne – женщина)(рыльца созревают раньше пыльников). Протандрия встречается чаще, она имеет место у большого количества семейств цветковых, например у сложноцветковых, зонтичных, гвоздичных, колокольчиковых и др. Гораздо реже встречаются протогиния, более всего она выражена у ветроопыляемых (злаковых, ситиновых, осоковых, подорожниковых и др., но возможна и у розовых, крестоцветных, жимолостных и др.).

Самонесовместимость является наиболее совершенной адаптацией против самоопыления. В этом случае полноценное развитие пыльцевых зерен, попавших на рыльце собственного цветка, становится невозможным. При этом пыльца либо не прорастает вовсе, либо рост пыльцевых трубок идет медленно и через некоторое время прекращается. Эти механизмы управляются на молекулярном уровне генами самонесовместимости. Самонесовместимость,

широко распространена, она встречается примерно у 10000 видов цветковых растений из 78 семейств.

Гетеростилия (греч. heteros – другой, stylos – столб), или разностолбчатость, представляет собой развитие на одной особи цветков с различной высотой тычинок и столбиков. Это приводит к тому, что в основном опыляются цветки разных морфологических типов, т. е. пыльца с длинностолбчатых цветков переносится, главным образом, на короткостолбчатые цветки и наоборот – с короткостолбчатых цветков большая часть пыльцы попадает на длинностолбчатые. Опыление цветков сходного типа при этом также происходит, но очень редко. Разумеется, длина тычинок и столбиков контролируется генами, причем их локусы в хромосоме расположены очень близко и наследуются вместе. Гетеростилия встречается относительно редко (обнаружена у 56 родов из 23 семейств).

Перечисленные адаптации являются наиболее известными, но не единственными. У разных покрытосеменных существует большое количество разнообразных морфологических приспособлений, например строение цветка, его ориентация в пространстве и т. д. Способы опыления у перекрестноопыляемых цветковых растений очень разнообразны, условно их можно разделить на две группы. В первый перенос пыльцы осуществляется животными, главным образом, насекомыми, а также некоторыми позвоночными (большинство из которых также освоили воздушную среду – птицы и летучие мыши). Во второй группе пыльца переносится абиотическими факторами – ветром и реже водой.

У растений, опыляемых животными, обычно формируются различные адаптации, способствующие привлечению опылителей. Обычно они имеют яркоокрашенные крупные цветки. Если цветки мелкие, то они, как правило, оказываются собранными в соцветия, что также зрительно увеличивает их.

Способы опыления у перекрестноопыляемых цветковых растений очень разнообразны. Условно их можно разделить на две группы. В первой перенос пыльцы осуществляется животными, главным образом, насекомыми, а также некоторыми позвоночными (большинство из которых также освоили воздушную среду - птицы и летучие мыши). Во второй группе пыльца переносится абиотическими факторами - ветром и реже водой.

У растений, опыляемых животными, обычно формируются различные адаптации, способствующие привлечению опылителей. Обычно они имеют яркоокрашенные крупные цветки. Если цветки мелкие, то они, как правило, оказываются собранными в соцветия, что также зрительно увеличивает их. Однако размеры, окраска и форма цветка позволяют опылителю только увидеть его. Для стимуляции животного исполнить роль опылителя обычно недостаточно, поэтому растения наряду с этим привлекают еще и пищей, которой чаще всего является нектар, выделяемый нектарниками (более подробно о нектарниках рассказано в разделе, посвященном выделительным тканям). Некоторые растения также образуют большое количество пыльцы, которую опылители охотно поедают. Необходимо, чтобы пыльца любым способом попала на опылителя, который переносит ее на другой цветок этого же вида.

Биотическими опылителями являются насекомые, птицы и млекопитающие.

Соответственно различают *энтомофилию*, *орнитофилию* и *зоофилию*.

Энтомофилия, или опыление насекомыми, чрезвычайно широко распространено в природе. Роль насекомых в историческом развитии покрытосеменных трудно переоценить, однако и сами насекомые многим обязаны цветковым. В итоге наблюдается большое разнообразие взаимных адаптаций, которые выработали растения и насекомые. Эти адаптации порой бывают настолько узкими, что растение может опыляться лишь определенным видом насекомых.

Чаще всего растение привлекает насекомых пищей - нектаром или пыльцой. При этом нектар выделяется именно в то время суток, когда опылитель активен - днем или ночью. Цветки таких растений обычно крупные и яркие. Однако насекомые зачастую воспринимают окраску цветков совсем иначе, нежели человек, поскольку они воспринимают свет, не доступный нам (например, ультрафиолетовые лучи).

Это обстоятельство хорошо известно пчеловодам, которые могут ночью осматривать улей, пользуясь для освещения фонарем, используемым фотографами при проявке фотопленок и печатании снимков. Этот фонарь излучает длинноволновый красный свет, которые пчелы не видят, но видит человек. Если бы пчеловод использовал при этом фонарь с синим светом, то он был бы неминуемо опознан пчелами и искусан.

По мнению ботаников, незаметные для человека обозначения на частях цветка служат для насекомого указателем месторасположения нектарников, т. е. цветок представляет собой своеобразную карту, понятную опылителям. Многих насекомых привлекает не только (или не столько) нектар, но и пыльца. Энтомофильные растения обычно вырабатывают пыльцу в большом количестве, кроме того, отдельные пылинки имеют шероховатую поверхность наружной оболочки, что способствует их прилипанию к покровам насекомого. Часто пыльца скатывается в комочки - поллинии (рис. 9), которые и прилипают к телу опылителя (например, у орхидных).

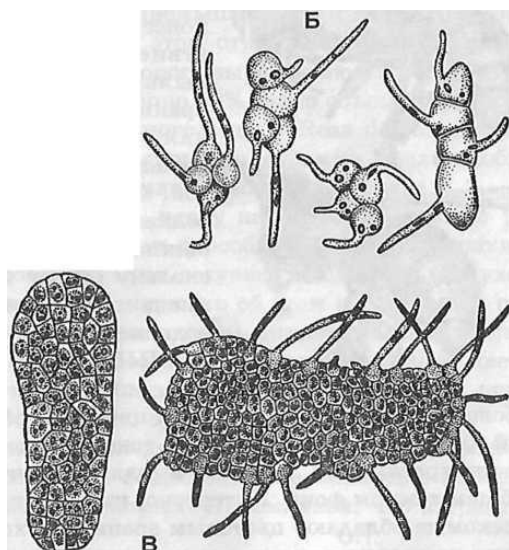


Рис. 29. Пыльца некоторых орхидных, соединенная в тетрады и поллинии, и ее прорастание:

А - венерин башмачок (*Cypripedium insigne*); Б - каланта вейча (*Calanthe veitchii*); В - любка двулистная - *Platanthera bifolia* (по Поддубной-Арнольди)

Те же пчелы активно собирают пыльцу (рис. 30) и переносят ее в гнездо на своих лапках (обножки). Там они отделяют комочки пыльцы, складывают ее в ячейки и утрамбовывают головой. Когда часть ячейки оказывается частично заполненной, пыльца заливается медом и в результате брожения углеводов меда образуется молочная кислота, которая обладает консервирующим действием, из-за чего пыльца может долго храниться. Обработанная таким образом пыльца называется *пергой*. Она очень богата белками, что особенно важно для пчел, поскольку основу их рациона составляют углеводы нектара.

Понятно, что растения, опыляемые днем, имеют более яркие цветки, тогда как цветки «ночных» растений обычно окрашены в светлые тона - белые, желтые, светло-красные и т.д., чтобы выглядеть контрастно на общем темном фоне. *Интересно, что многие ночные насекомые обладают цветовым зрением и хорошо различают не только яркость, но и оттенки.*

Цветки привлекают насекомых не только внешним видом, но и *запахом*. Обычно для этого выделяются эфирные масла, которые представляют собой сложную смесь различных органических соединений (спирты, фенолы,

альдегиды, эфиры терпены и т.д.). Все эфирные масла летучи, им свойствен резкий и чаще всего приятный запах.

Среди составных компонентов наиболее распространены монотерпены ($C_{10}H_{16}$), причем как алифатические, так и циклические. Примером алифатических (ациклических) является *линалоол*, который придает цветкам ландыша характерный запах. Близкие по химическому строению к линалоолу *гераниол*, *цитронеллол* и *нерол* обеспечивают запах цветкам розы. *Коричный спирт* определяет запах гиацинта, кетон *пармон* - фиалки, смесь из *линалоола*, *индола*, *бензилацетата* и *жасмона* - жасмина и т.д.

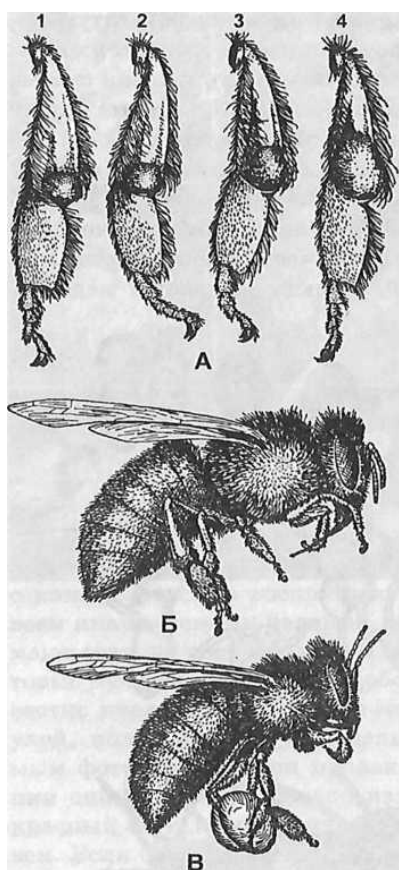


Рис. 30. Сбор пыльцы: А- последовательные фазы (1,2,3,4) наполнения корзиночки пыльцой (обножкой); Б- препровождение пыльцы со щеточек в корзиночки во время полета пчелы; В- пчела во время полета с обножкой в корзиночках задних ног. Средними ногами пыльцевой комочек как бы оформляется.

Эфирные масла широко используются человеком в парфюмерной промышленности и в медицине. Наиболее известно в этом отношении розовое масло, для производства которого выращиваются обширные плантации роз. Примерно 80% всего объема розового масла получается из одного вида - *Rosa damascena*, причем для получения одного килограмма масла необходимо переработать 35 млн. розовых лепестков.

Установлено, что у насекомых обоняние развито очень хорошо, они способны различать запахи, даже если концентрация летучего вещества в воздухе крайне мала (более подробно об этом рассказано в разделе, посвященном насекомым), поэтому насекомые легко находят цветки. Поскольку отдельные части цветка источают разные запахи, насекомые легко их определяют и более легко ориентируются в цветке.

Отдельно следует выделить растения, цветки которых выделяют вещества, напоминающие половые аттрактанты насекомых.

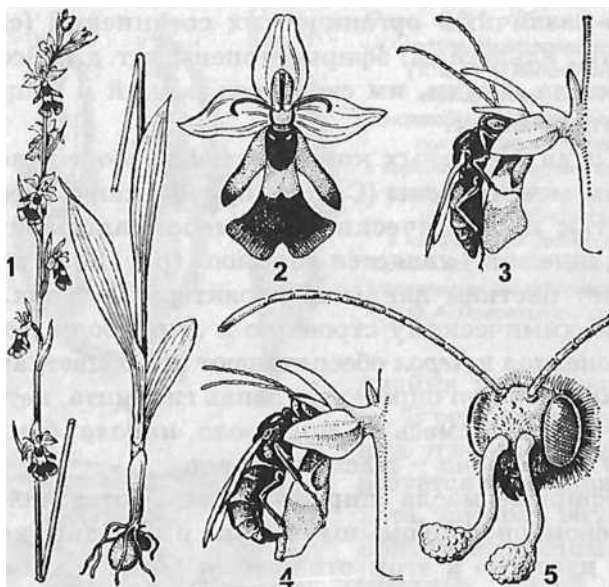


Рис. 31. Опыление офриса насекомоносного (*Ophrys insectifera*):

1 - общий вид растения; 2 - цветок; 3, 4 - оса в процессе псевдокопуляции; 5 - голова осы с прикрепившимися к ней поллиниями (по В. Н. Гнадковой)

Это те вещества, которые выделяют самки насекомых в период размножения для привлечения самцов. Прилетевшие на запах возбужденные самцы пытаются копулировать с цветком (который вдобавок ко всему еще имеет форму насекомого) и при этом покрываются пылью, которую они потом переносят на другой цветок. Такие адаптации выработали некоторые орхидные, опыляемые одиночными перепончатокрылыми (рис. 31).

Таким образом, у растений имеется дальняя сигнализация, стимулирующая прилет опылителя, и ближняя сигнализация, стимулирующая посещение опылителем цветка.

Однако у разных насекомых дальняя и ближняя сигнализация воспринимается разными органами чувств. Например, у дневных опылителей прилет стимулируется внешним видом цветка, его размерами, окраской, формой, определяемыми зрительно, тогда как у ночных насекомых фактором дальнего привлечения является запах.

Например, цветки душистого табака опыляются ночными бабочками. Поэтому они днем закрыты, а ночью распускаются и усиливают аромат. Запах привлекает издалека не только ночных насекомых, но и многих дневных. В особенности это относится к цветкам, которые источают запах гниющего мяса или экскрементов (например, раффлезии, аронники, стапелии). Такие цветки привлекают тучи мух, которые и опыляют цветки. Как мы уже говорили, растения вырабатывают морфологические адаптации, которые обеспечивают попадание пыли на опылителя.

Обычно строение цветка таково, что, добираясь до желанного нектара, опылитель покрывается пылью. Перелетая затем на другие цветки, он трется измазанным телом о рыльце, и пыльцевые зерна прилипают к нему. Нередко цветок при этом имеет очень сложное строение и вынуждает насекомое проделать движения, необходимые для попадания на него пыли (рис. 31).

Тесное и взаимовыгодное сотрудничество насекомых и покрытосеменных оказалось чрезвычайно плодотворным. Поэтому в настоящее время цветковые доминируют в царстве растений и имеют самое значительное видовое разнообразие. Это же относится и к насекомым, численность видов которых значительно превышает количество видов всех остальных животных, вместе взятых.

Опыление сельскохозяйственных растений пчёлами

Посещая цветки для сбора нектара и пыльцы, пчёлы одновременно повышают урожайность многих растений. Ряд сельскохозяйственных культур для образования семян и плодоношения нуждается в перекрёстном опылении. Шмелей, одиночных пчёл, мух и других насекомых, также посещающих и опыляющих растения, оказывается во многих случаях недостаточно для получения полного урожая семян плодов и овощей.

Таблица 23

Сельскохозяйственные растения, урожайность которых повышается при опылении пчелами

Зерновые и кормовые культуры	Масличные и технические культуры
<ul style="list-style-type: none"> * Гречиха * Красный клевер «Шведский » Белый клевер Эспарцет * Люцерна посевная Люцерна жёлтая Люцерна хмелевидная * Вика мохнатая Донник белый Донник лекарственный 	<ul style="list-style-type: none"> * Подсолнечник * Хлопчатник * Лён-долгунец Горчица белая Горчица сарептская Горчица чёрная Рапс Сурепица Редька китайская * Кориандр Цикорий Чайный куст Тунговое дерево

Плодово-ягодные культуры	Бахчевые и овощные культуры
<ul style="list-style-type: none"> * Яблоня Груша Персик Абрикос Слива Миндаль Вишня * Черешня Малина Ежевика * Клубника Земляника Смородина Крыжовник * Виноград Японская хурма Мандарин Апельсин Лимон 	<ul style="list-style-type: none"> Арбуз Дыня Тыква * Огурец Капуста Брюква Репа Лук
<p>* Отмечены культуры, к которым применяется дрессировка пчёл.</p>	

Опыление пчёлами, как один из приёмов агротехники, получило особенно большое значение в условиях крупного социалистического сельского хозяйства. Уничтожение меж и сорняков, машинная обработка полей, ухудшают условия гнездования шмелей и других насекомых и ведут к понижению роли диких насекомых в опылении сельскохозяйственных растений.

Пчелоопыление является одним из необходимых приёмов агротехники, повышающих урожайность сельскохозяйственных растений. Однако эффективность пчелоопыления в полной мере проявляется только на фоне общей высокой агротехники. Можно, например, полностью обеспечить опыление пчёлами семенников клевера, но если не внести в почву удобрений, не организовать прополки и своевременной уборки и обмолота без потерь, то урожай клевера окажется низким.

При перекрёстном опылении получается больше семян и плодов, чем при самоопылении, семена получаются более крупными и тяжёлыми, а плоды часто более сочными и сладкими. Кроме того, благоприятное действие перекрёстного опыления передаётся последующим поколениям, которые получаются более мощными. Особенно это наблюдается в тех случаях, когда родители воспитывались в неодинаковых условиях. Выращивание родителей в разных условиях делает их потомство более выносливым и поэтому более ценным в хозяйственном отношении. Этим путём достигается обогащение наследственной основы перекрёстноопыляемых растений, что является одним из важных выводов учения Дарвина, развитого К. А. Тимирязевым, И. В. Мичуриным и Т. Д. Лысенко.

И. В. Мичурин показал, что «условия внешней среды служат не только материалом, из которого организм строит своё тело, но что изменения этих условий являются теми материальными силами, которые изменяют и ломают старые наследственные свойства и создают новые».

Опыление в связи с оплодотворением и семяобразованием

Цветок высших растений является органом размножения. Наиболее важные части цветка — это завязь и тычинки. Завязь заключает в себе семязачки, в которых скрыты микроскопического размера женские половые клетки. В верхней части завязь переходит в тонкую часть, называемую столбиком (рис. 33). Столбик сверху образует расширение — рыльце, предназначенное для приёма цветочной пыльцы при опылении. Завязь, столбик и рыльце вместе составляют пестик — женский орган цветка.



Л - листочки
околоцветника;
Т - тычинка с
пыльниками; левый
пыльник в поперечном
разрезе, правый - в
продольном;
Н — нектарник;
П — пестик.
рыльце (Р) пестика
видны зёрнышка
пыльцы (ЗП), из
которых одно
проросло, и пыльцевая
трубка проникла в
завязь.

Р и с . 32. Половые органы цветка (продольный разрез, схема):

Мужское начало в цветке представлено тычинками, на конце которых расположены мешкообразные пыльники, содержащие пыльцу.

Опыление и оплодотворение.

Оплодотворение обычно протекает следующим путём. После созревания пыльников они раскрываются, и содержащаяся в них пыльца переносится насекомыми или ветром на рыльца других цветков.

Попав на рыльце, пыльцевые зёрна прорастают. Пыльцевая трубка дорастает до полости завязи и там конец пыльцевой трубки входит в семязпочку.

Затем один из двух спермиев пыльцевой трубки сливается с ядром яйцеклетки, в результате чего начинает расти зародыш; второй спермий пыльцевой трубки сливается с двойным ядром центральной клетки зародышевого мешка, в результате чего начинает расти эндосперм, служащий складом запасных пластических материалов. Таким путём протекает процесс так называемого двойного оплодотворения, открытый русским учёным С. Г. Навашиным в 1898 г.

Классификация растений по способам опыления.

Исследование палеоботаников показывают, что первые растения, появившиеся на нашей планете в древние геологические эпохи, обитали в воде. Опыление их совершалось при помощи воды, и отсюда они получили название гидрофильных растений. В настоящее время насчитывается сравнительно немного видов растений, опыляющихся при помощи воды. Из них могут быть указаны элодея (*Elodea canadensis*) и валлиснерия (*Vallisneria spiralis*). Мужские и женские цветки этих растений образуются под водой, а затем поднимаются на длинном нитевидном стебельке на поверхность и течением воды сталкиваются между собой.

Значительным шагом вперёд в эволюции растительного мира был выход растений из воды и появление наземных растений, опыляющихся при помощи ветра. К числу ветроопыляемых, или анемофильных, растений относятся рожь, кукуруза и другие злаки, берёза, тополь, дуб, орешник, а также сосна, пихта, ель и другие хвойные, осоки, камыши и т. д.

Растения, опыляющиеся при помощи животных, разделяются на растения, опыляемые улитками, летучими мышами, птицами. Значительную группу растений, опыляемых насекомыми, составляют энтомофильные растения.

Роль насекомых в эволюции растительного мира.

Появление высших растений с настоящими цветками связано с появлением в юрскую эпоху большого числа насекомых, собирающих мёд.

Перекрестное опыление производится насекомыми более совершенно и в более широком масштабе, чем это делали ветер и вода в древние геологические эпохи. Это повлекло за собой появление в последующей меловой эпохе множества цветковых растений, число видов которых непрерывно увеличивается. Именно насекомые-опылители дали толчок к развитию цветка и цветковых растений и сыграли большую роль в эволюции растительного мира.

Преимущества насекомоопыления по сравнению с ветроопылением.

Насекомые способны переносить пыльцу с одного растения на другое, иногда на очень большое расстояние, причём этот способ опыления более надёжный, чем перенос пыльцы ветром.

Чтобы обеспечить перекрёстное опыление при помощи ветра, необходимо громадное количество цветочной пыльцы. Во время цветения ржи и других злаков или во время цветения сосны, орешника и других ветроопыляемых растений целые облака цветочной пыли носятся в воздухе. Анемофильные растения выделяют иногда столько пыльцы, что всё вокруг бывает покрыто ею. Дарвин рассказывает про случай, когда полные вёдра цветочной пыльцы злаков и хвойных растений выметались с палуб кораблей, находящихся в море вблизи берегов Северной Америки. Громадное количество цветочной пыльцы гибнет бесполезно, между тем пыльца является наиболее ценным продуктом жизнедеятельности растений; она богата белками и другими веществами, предназначенными для обеспечения потомства и продолжения вида.

Большинство растений (по числу видов) опыляется в настоящее время не ветром, а насекомыми. Бесспорным преимуществом насекомоопыления перед ветроопылением является тот факт, что насекомые приносят на своём теле к рыльцу пестика опыляемого цветка смесь пыльцы, собранной с большого числа цветков. За время одного вылета из улья пчела посещает несколько сотен цветков. Поэтому тело пчелы покрывается смесью пыльцы со многих растений. Если учесть, что избирательное оплодотворение при опылении смесью пыльцы даёт более здоровое и более приспособленное к жизни потомство, то станет понятным преимущество перекрёстного опыления при посредстве насекомых, по сравнению с ветроопылением.

Растения, находящиеся в переходном состоянии от ветроопыления к насекомоопылению. Многие растения находятся в настоящее время в «переходном» состоянии от ветроопыления к насекомоопылению, т. е. они

частично опыляются при помощи ветра, частично насекомыми. Дарвин приводит в качестве примера обыкновенный ревень (*Rheum rhabarbaricum*), который имеет неслипающуюся пыльцу, легко переносимую ветром, и в то же время ревень посещается насекомыми, которые собирают с него пыльцу и переносят её с одного цветка на другой.

К числу растений, находящихся в таком переходном состоянии, относятся подорожник, ива, дуб, а также виноград, конопля и многие другие растения.

Громадная масса растений опыляется в наших широтах при помощи ветра. Все хвойные деревья наших лесов — сосна, ель, пихта, лиственница, многие лиственные породы — дуб, берёза, осина, ольха, тополь и другие и большая масса луговых и полевых злаков, которые занимают громадные пространства в умеренных широтах, опыляются при помощи ветра. Однако по числу видов группа ветроопыляемых растений сравнительно немногочисленна. Сравнительное количество ветроопыляемых и насекомоопыляемых растений показано в следующей таблице.

Таблица 27

Сравнительное количество ветроопыляемых и насекомоопыляемых растений

Общее количество растений	Ветроопы	Насекомоопыляемых
	в процентах	
По числу экземпляров	80	20
По числу ботанических видов	20	80

Растениям средних широт, которые когда-то были энтомофильными, пришлось из-за недостатка насекомых снова приспособиться к опылению ветром и упростить строение цветка. К числу таких растений относятся злаки, у которых прежние цветки с ярким околоцветником, приспособленные к опылению насекомыми, заменились современным невзрачным колоском, приспособленным к опылению ветром (акад. В. Л. Комаров).

Причина, появления самоопыляющихся растений.

Из-за недостатка насекомых многие растения, устройство цветков которых ясно указывает на приспособленность их к насекомопопылоншо, вторично приспособились к самоопылению. Примером может служить обыкновенный посевной горох (*Pisum sativum* L.). В наших широтах он является типичным самоопыляющимся растением. В то же время горох имеет цветки (с венчиком, состоящим из паруса, лодочки и вёсел), строение которых неопровержимо свидетельствует о приспособленности гороха к посещению насекомыми.

«Удивительно, — пишет Дарвин, — если принять во внимание, что цветки гороха выделяют много нектара и дают много пыльцы, насколько редко они посещаются насекомыми». Наблюдая за горохом в течение тридцати лет, Дарвин видел на нём за это время пчёл и шмелей только три раза.

«Хотя цветки гороха в Англии, так же как и в Северной Германии, и посещают столь малое количество насекомых, и хотя пыльники открываются здесь ненормально рано, — заключает Дарвин, — отсюда не следует, что этот вид у себя на родине должен находиться в таком яге положении». И, действительно, в настоящее время известно, что в горных континентальных районах Азии до 25% растений гороха опыляется перекрёстно насекомыми (шмелями).

В положении, близком к гороху, находится и ряд других растений из семейства бобовых, как, например, чечевица, фасоль и другие, которые в умеренных широтах, где ощущается недостаток насекомых-опылителей, перешли от насекомопопылоншо к менее выгодному, но более надёжному самоопылению, сохраняющему растения от вымирания.

Таким образом, отмечая, что в холодных и умеренных районах насекомые не так многочисленны, как в более тёплом климате, Дарвин пришёл к заключению, что ряд насекомопопыляемых растений был вынужден

возвратиться к менее совершенному опылению ветром и даже к самоопылению.

Приспособления, выработавшиеся у растений для обеспечения перекрёстного опыления.

Способы, с помощью которых растения избегают менее выгодного самоопыления, очень разнообразны. К таким способам относятся следующие:

а) *Пространственное разделение пыльников и рылец.*

Цветки однополые. Мужские и женские цветки, имеющие только тычинки или только пестики, находятся:

1) *на разных растениях (двудомность)*, например, ива, клубника, конопля;

2) *на одном растении (однодомность)*, например, огурец, тыква, дуб.

Цветки обоеполые, имеющие тычинки и пестики. При этом они иногда разной длины; в одних цветках имеются длинные тычинки и короткие пестики, а в других цветках того же вида имеются короткие тычинки и длинные пестики; причём, пыльники у одних цветков оказываются как раз в тех местах, где у других цветков находятся рыльца (*гетеростилия*), например, первоцвет лекарственный, гречиха (рис. 33).

б) *Разновременное созревание пыльников и рылец.*

Вследствие разновременности созревания пыльников и рылец самоопыление становится невозможным. При этом наблюдаются случаи, когда:

1) пыльники созревают раньше рылец (*протерандрия*), например, подсолнечник, крыжовник, герань;

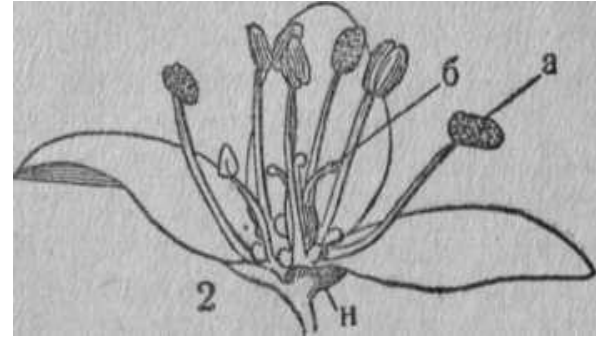
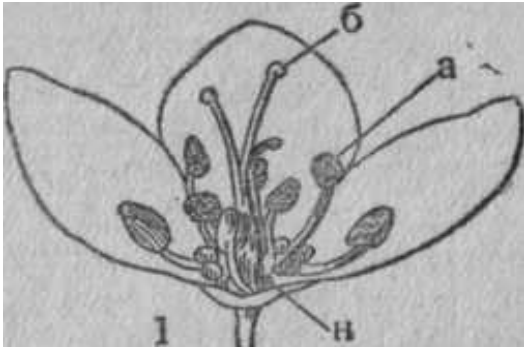


Рис.33. Цветки гречихи

- 1 – с длинными пестиками и короткими тычинками;
 2—с короткими пестиками и длинными тычинками;
 а – пыльники, б— рыльца, н— нектарники.

2) рыльца созревают раньше пыльников и к моменту созревания последних становятся невосприимчивыми к попадающей на них пыльце (*протерогиния*), например, яблоня, груша, подорожник.

в) *Физиологическая несовместимость.*

Наконец, у многих растений, у которых пыльники и рыльца созревают одновременно, самоопыление всё же оказывается невозможным, так как пыльцевые зёрна, попавшие на рыльца собственного цветка, не прорастают и не производят оплодотворения.

Неспособность к прорастанию наблюдается также и при попадании пыльцы на цветки того же растения.

Различная и часто яркая окраска венчиков цветков разных растений помогает насекомым находить цветки и производить их перекрёстное опыление.

Некоторые цветки имеют приспособления, указывающие на глубокую связь, существующую между растениями и насекомыми. Примером может служить цветок шалфея (рис. 34). Тычинки у шалфея укреплены подвижно на

подпорках (Д), причём короткое колено тычинки, изображающее здесь рычаг первого рода, закрывает насекомому свободный доступ в глубь цветка. Чтобы добраться до нектара, насекомое надавливает на короткое колено тычинки (Б). При этом верхнее длинное колено опускается вниз, и пыльник ударяет насекомое по спинке. В период зрелости пыльников конец пестика в цветке отогнут вверх, благодаря чему пыльца не очищается тут же со спинки насекомого. Позднее пестик загибается несколько вниз, и насекомое, прилетающее с другого цветка, дотрагивается спинкой до рыльца пестика.

У других растений разновременное созревание пыльников и рылец сопровождается такими перемещениями тычинок и столбика, что место пыльника занимает рыльце. Насекомое, посещающее цветки в разных стадиях цветения, прикасается поэтому одними и теми же частями своего тела то к

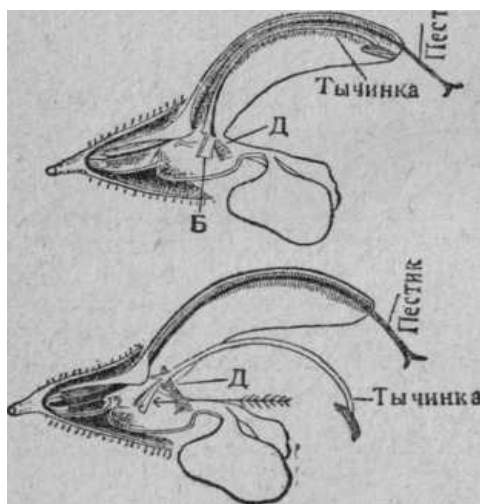


Рис. 34. Приспособление в цветке шалфея, обеспечивающее перекрёстное опыление при помощи насекомых:

Д — подпорки, на которых укреплены тычинки; Б — короткое плечо тычинки, на которое давит насекомое при посещении цветка

зрелым пыльникам, например, у только что распустившихся цветков кипрея, то к рыльцам при посещении более старых цветков.

Роль различных групп насекомых в опылении энтомофильных культур.

Из всех насекомых, принимающих участие в перекрёстном опылении растений, первое место занимают *медоносные пчёлы*.

Такие насекомые, как *жуки* (Coleoptera), *клопы* (Hemiptera), *тли* (Aphidae) и др., почти не производят опыления и скорее приносят вред, чем пользу, так как они повреждают растения.

Некоторую пользу приносят *мухи* (Diptera), посещающие и опыляющие цветки; например, следует указать на *цветочных мух* (Syrphidae). Почти бесполезными являются *бабочки* (Lepidoptera), а из перепончатокрылых (Hymenoptera) *короткохоботные осы*, *блестянки*, *орехотворки*, *наездники* и *пилильщики*; *настоящие осы* и виды *пчёл с короткими хоботками* приносят в несколько раз больше пользы, но первое место в опылении растений принадлежит медоносным пчёлам.

Как опылители пчёлы по сравнению с другими насекомыми имеют большие преимущества. Основное из них — это то, что пчёлы могут быть по желанию человека разведены в нужном количестве и доставлены в необходимое место и в определённое время. Способность перезимовывать большими семьями, насчитывающими несколько десятков тысяч пчёл, которые начинают опылять растения с ранней весны, когда диких насекомых ещё очень мало, представляет второе преимущество медоносных пчёл перед другими насекомыми.

Чтобы собрать много мёда и пыльцы, пчёлы вынуждены посещать огромное количество цветков. При этом пчёлы производят очень большую работу по опылению, которая облегчается тем, что тело пчелы покрыто волосками, к которым легко пристаёт цветочная пыльца. Каждая пчела, собравшая две обножки пыльцы общим весом в 20—24 мг, несёт в них около 3—4 млн. пыльцевых зёрен.

Благодаря посещению большого числа цветков, на теле пчелы образуется естественная смесь пыльцы с разных цветков, наносимая ими на

рыльце при опылении, что обеспечивает выгодное растению избирательное опыление.

Общие приёмы, применяемые при организации опыления пчёлами сельскохозяйственных культур

Чтобы обеспечить опыление пчёлами сельскохозяйственных культур, нужно прежде всего иметь около посева достаточно большую пасеку. Так как с удалением от пасеки количество пчёл на цветках постепенно уменьшается, то наиболее эффективное использование пчёл на опылении связано с подвозкой пасек вплотную к опыляемым культурам и правильной расстановкой ульев около них. Однако не всегда это оказывается достаточным. При слабом выделении нектара пчёлы плохо посещают цветки. В связи с этим разработаны приёмы активизации пчёл и искусственного направления полёта их на опыляемую культуру. Эти способы, разработанные первоначально для опыления клевера и вошедшие в практику под общим названием «дрессировки пчёл», успешно применяются теперь и для опыления других культур, в том числе даже хороших медоносов в тех случаях, когда они слабо выделяют нектар.

Подготовка пасеки к опылению.

Для опыления отбираются полноценные семьи с большим количеством пчёл, имеющие плодных маток, расплод и молодых пчёл. Заблаговременно подготавливается всё необходимое для перевозки ульев и дрессировки пчёл. С весны, при выставке пчёл из зимовника, часть ульев размещают на пасеке по два, с таким расчётом, чтобы при переброске половины ульев на опыление (в случае перевозки их на близкое расстояние) пчёлы, слетевшие на старое место, собрались в оставшиеся на пасеке ульи.

Приближение пасеки к опыляемым участкам.

Подвозка ульев к опыляемым растениям полезна во всех случаях, так как посещаемость растений пчёлами уменьшается по мере удаления от пасеки. Например, количество пчёл на клевере падает в среднем на 3,7 % на каждые

100м расстояния от пасеки до клевера. На расстоянии 2,7 км от пасеки пчёлы уже обычно не посещают клевера.

Соответственно с этим падают и урожаи.

Такая же закономерность наблюдается и для других культур.

Техника перевозки пчёл на опыление, сборки гнёзд, укрепления рамок и пр. такая же, как при перевозке на медосбор.

Правила перевозки пасеки на близкое расстояние.

При перевозке ульев на расстояние менее 3 км часть лётных пчёл, как правило, несмотря на все применяемые меры, слетает на старое место. Наблюдения показали, что обычные советы при перестановке ульев на близкое расстояние—прислонять к летку дощечки, кусочки стекла, закрывать леток сеном (чтобы пчёлы постепенно освободили его и облетелись), маскировать ульи ветками (чтобы изменить его внешний вид) и т. д. — не достигают цели и пчёлы возвращаются на старое место. Неудобства от перестановки ульев на близкое расстояние уменьшаются, если на старом месте оставить несколько ульев с пчёлами, в которые собираются слетевшие пчёлы. Последнее хорошо удаётся, если перестановка производится во время взятка, когда слетевшие пчёлы возвращаются на старое место со взятком и охотно принимаются в оставленные ульи.

Чтобы иметь на опыляемом участке ульи с нормальным количеством лётных пчёл, необходимо подвозить ульи (при близких расстояниях) не позднее, чем за 10—15 дней до начала цветения опыляемой культуры. За это время молодые нелётные пчёлы успевают превратиться в лётных.

Иногда рекомендуется ещё следующий приём. Сначала перевозят пасеку на новое место за 8—10 км (или далее) и дают пчёлам облететься в течение нескольких дней и только после этого перевозят пасеку в намеченное место.

Перевозку пчёл на близкое расстояние целесообразно совмещать с дрессировкой молодых пчёл (см. ниже).

Размещение ульев на опыляемом участке.

Для обеспечения охраны и большего удобства ухода за пчёлами лучше всего ставить ульи в одном месте. Расстановка ульев вразброс, по одному улью в разных местах поля, как это иногда рекомендуется, ничего не даёт для улучшения опыления небольших площадей, в 10—20 га. При опылении больших площадей значительные удобства даёт встречное опыление участка пчёлами двух или нескольких пасек (см. ниже).

При выборе места для пасеки лучше всего поставить ульи с таким расчётом, чтобы расстояние от ульев до наиболее удалённых частей участка не превышало 500 м. При массиве в 50 га квадратной формы целесообразно всего поставить опылительную пасеку в середине участка.

Встречное опыление при больших площадях.

Чтобы избежать при больших площадях семенников (более 50 га) неравномерного посещения их пчёлами и пестроты в урожайности, применяется встречное опыление. Организуется оно при помощи двух опылительных пасек, поставленных на противоположных концах поля.

Если поставить две пасеки на расстоянии 3 км или ближе одна от

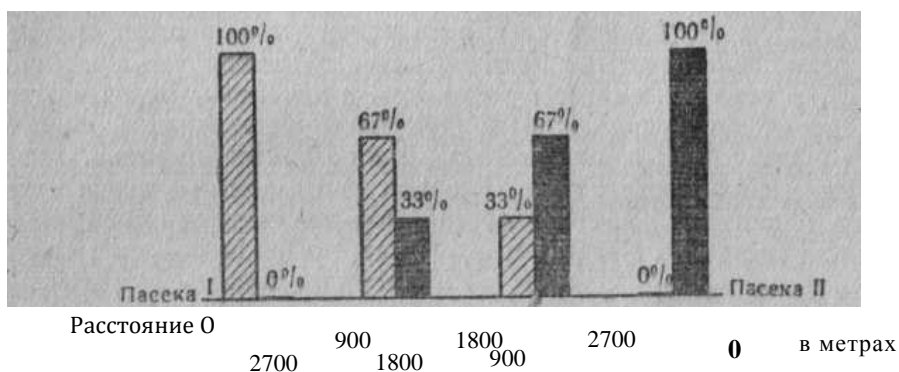


Рис. 35. Встречное опыление клевера двумя опылителями пасеки.

другой, то уменьшение количества пчёл с первой пасеки будет восполняться увеличением

количества их со второй пасеки. В сумме посещаемость, например, клевера на всём пространстве между двумя пасеками будет одинаковой (рис. 35).

Немного сложнее распределение пчёл на семенниках при опылении площадей в несколько сотен гектаров. В этих случаях двух пасек недостаточно; необходимо ставить три-четыре или даже большее число опылительных пасек на расстоянии 2—3 км одна от другой.

Конкурентная медоносная флора.

При одновременном цветении нескольких медоносных растений пчёлы распределяются между ними. В связи с этим издавна установился взгляд, что, например, цветение липы одновременно с гречихой уменьшает посещение гречихи, так как одни и те же пчёлы не могут одновременно работать и в поле и в лесу.

Однако на практике наблюдаются значительные отклонения от этого правила. Установлено, например, что посещение красного клевера пчёлами было выше там, где одновременно с клевером цвели «конкуренты» — липа и гречиха (таблица 28).

Таким образом, в данном случае гречиха и липа не только не отвлекали пчёл от клевера, но даже, наоборот, способствовали усилению вылета пчёл на клевер.

Таблица 28

Число пчел, вылетающих из одного улья, на 1 га клевера

Растения-конкуренты	Во время цветения растений	После отцветания конкурента
Липа	91,2	29,0
Гречиха	99,7	55,2

Объясняется этот, непонятный, на первый взгляд, факт следующим образом. Красный клевер, как известно, - слабый медонос и при отсутствии других медоносных растений пчёлы имеют слабый взятки. Следствием этого является сокращение яйцекладки в ульях и постепенное понижение жизнедеятельности пчелиных семей. В этом случае вылет пчёл из ульев уменьшается. Вот почему гречиха и липа по отношению к слабому медоносу - красному клеверу - играют роль не конкурента, а наоборот, поддерживая пчелиные семьи в состоянии полной жизнедеятельности, способствуют вылету пчёл из семьи на поиски источников взятка.

Флороспециализация пчёл.

В связи со сказанным выше естественно находится вопрос о постоянстве посещения пчёлами одного вида растений. Известно, что пчела, посещающая, например, цветки гречихи, как правило, не садится на цветки других медоносов. Пчёлы как бы специализируются на некоторое время в работе по сбору мёда и пыльцы с одного вида растений.

При хорошем выделении нектара это обстоятельство является, несомненно, выгодным для пчёл, так как работа на одинаковых цветках сопровождается повторением одних и тех же приёмов, и поэтому она более производительна, чем беспорядочное посещение цветков разных видов. Специализированность пчёл в посещении цветков приводилась как пример «целесообразного устройства природы».

Флоромиграция пчёл.

Ещё Дарвин, считавший пчёл «хорошими ботаниками», которые различают не только виды растений, но даже разновидности, наблюдал одновременное посещение пчёлами растений разных видов. Строгого постоянства в посещении растений у пчёл нет. Нередко наблюдалось посещение одновременно двух видов растений, например, шведского и белого клеверов или красного и шведского клеверов, шалфея и вероники. Несколько реже наблюдалось одновременное посещение трёх видов растений, например,

красного клевера, лугового василька и шведского клевера. Ещё реже пчёлы посещали сразу четыре вида растений (куль-баба осенняя, василёк луговой, зверобой и тысячелистник). Общее число мигрирующих пчёл достигало 34%.

Флоромиграция пчёл усиливается с ухудшением взятка и указывает на способность пчёл (в борьбе за существование и сохранение вида) переключаться с посещения одних видов цветков на другие.

Практически способность пчёл к флоромиграции может быть использована для усиления опыления данной культуры. Для этого рядом высевают хорошие медоносные растения — гречиху, горчицу, красный клевер в смеси с белым и шведским клеверами и т. д.

Для наилучшего проявления возможностей избирательного оплодотворения и максимального завязывания семян нужно, чтобы пчелы посетили каждый цветок несколько раз. Специальные исследования показали, что цветки гречихи и красного клевера пчелы должны посетить не менее двух раз, подсолнечника - 6-8 раз, земляники - 11-15, огурцов- 15-20, тыквы -20-30 раз. Зная приблизительное количество цветков на единице площади и необходимое количество посещений, можно определить количество пчел, требуемое для опыления 1 га площади той или иной культуры.

Допустим, что на 1 га подсолнечника ежедневно созревает 2 млн. цветков, требующих восьмикратного посещения пчелами. За день пчелы должны посетить 16 млн. цветков. Каждая пчела в период цветения подсолнечника может сделать 12 вылетов из улья. При среднем содержании в каждом цветке 0,5 мг нектара для заполнения зобика пчела должна посетить за один вылет 90 цветков, а за 12 вылетов в течение дня 1080 цветков. Следовательно, 16 млн. посещений цветков подсолнечника в день смогут совершить 15 тыс. летных пчел.

Принято считать, что около половины рабочих пчел семьи занимается сбором нектара и пыльцы. Если к массивам подсолнечника подвезены сильные семьи, насчитывающие около 6 кг пчел, то каждая из них сможет

обеспечить опыление 2 га подсолнечника. Более слабые семьи (3 кг пчел)-едва справятся с опылением 1 га подсолнечника. Число пчелиных семей на единицу площади необходимо увеличить, если энтомофильная культура занимает небольшой участок. Это особенно важно для растений, слабо посещаемых пчелами (красный клевер, люцерна).

При правильной организации опыления энтомофильных культур очень важно контролировать опылительную деятельность насекомых. Это можно осуществить подсчетом количества пчел в часы интенсивного их лета на двух-трех участках посева площадью 50-100 м² (шириной 1 м и длиной 50 и 100 м).

Нормы подвоза пчел к посевам энтомофильных сельскохозяйственных культур для их опыления	
Культура	Количество пчелиных семей на 1 га
Бахчевые	0,3-0,5
Горчица сизая, огурцы в открытом грунте	0,5
Подсолнечник	0,5-0,1
Огурцы в теплицах (на 1000 м ²), семенники овощных культур	1,0
Гречиха, яблоня, груша, слива, малина, крупноплодные сорта крыжовника	2,0
Кориандр, вишня, черешня	2,5-3,0
Эспарцет	3,0-4,0
Смородина, мелкоплодные сорта крыжовника	4,0
Клевер красный	4,0-5,0
Хлопчатник	5,0-6,0
Люцерна	8,0-10,0

Делянки для подсчета пчел выбирают на типичных по состоянию растений участках. Для удобства подсчета насекомых вдоль делянки нужно протянуть шпагат. Медленно проходя вдоль делянки, не останавливаясь,

наблюдатель подсчитывает число медоносных пчел на всей делянке. Можно таким же образом подсчитать и количество других насекомых.

В рекомендациях по технологии и организации использования медоносных пчел и диких насекомых на опылении сельскохозяйственных культур с целью повышения их урожайности указано примерное количество пчел, работающих на 100 м² для гречихи - 200, для клевера красного - 100, для подсолнечника - 80, для люцерны - 200-600. В этих рекомендациях установлены следующие нормы пчелиных семей для опыления энтомофильных культур.

Количество пчелиных семей, необходимое для опыления энтомофильных культур и медосбора, придется увеличить, если посевы удалены от пасек на расстояние более 0,5 км или пчелиные семьи недостаточно сильны. При высокой агротехнике возделывания культур, способствующей увеличению количества цветков на растениях и их нектаропродуктивности, для полноценного опыления растений и использования медосбора в расчете на единицу площади потребуется больше пчел. При низкой агротехнике и плохих условиях медосбора количество семей можно сократить.

*Специальные приёмы использования пчёл
для опыления сельскохозяйственных культур*

Искусственное поддержание семей в состоянии полной жизнедеятельности. Давно было замечено, что если подкармливать пчёл в ульях мёдом или сахарным сиропом, то они начинают из них вылетать. В связи с этим было предложено искусственно возбуждать пчёл подкормкой их в улье. Этот приём оказался особенно эффективным при сочетании его с дрессировкой пчёл. Для дрессировки пчёл им скормливают сироп с запахом тех цветков, на которые хотят направить пчёл.

Дрессировка пчёл на опыление.

Основные закономерности в поведении пчёл описаны в разделе «Биология пчёл». Опыты по использованию этих закономерностей были сделаны в связи со слабым посещением пчёлами семенников красного клевера. Сначала опыты были проведены с цветками сирени, обычно не посещаемой пчёлами. Особенностью этих опытов явился новый приём, заключающийся в подкормке пчёл ароматическим сиропом внутри улья. При этом пчёлы, переносящие сироп из кормушки, приходят в такое же возбуждённое состояние и «танцуют» на сотах, так же как и пчёлы, возвратившиеся в улей с нектаром, собранным с цветков, удалённых от улья.

Спустя час после подкормки пчёл внутри улья сахарным сиропом с запахом цветков сирени было насчитано пчёл на букетах: сирени - 13, сурепки - 2, ландыша - 4, тмина - 2.

Вначале предполагалось, что те пчёлы, которые берут сироп из кормушки, сами не вылетают из улья, а только мобилизуют других пчёл. Однако наблюдения показали, что и эти пчёлы также вылетают из улья на поиски источника взятка с соответствующим запахом.

Значение дрессировки как приёма управления лётной деятельностью пчёл.

Дрессировка не только увеличивает количество пчёл, вылетающих из ульев, но и направляет их на цветки тех растений, опыление которых необходимо обеспечить. Благодаря увеличению числа пчёл, вылетающих из ульев, оказалось возможным обеспечивать опыление меньшим числом семей пчёл. Например, при дрессировке ту же посещаемость красного клевера пчёлами обеспечивает количество семей в 20 раз меньше, чем это необходимо для полного опыления этой культуры без дрессировки пчёл. На практике рекомендуется подвозить к семенникам клевера с площадью размером до 50 га 10-20 семей пчёл, т. е. несколько больше, чем это следует из

расчётов, с тем чтобы даже при неблагоприятных условиях было обеспечено полное опыление клевера.

Дрессировка пчёл даёт положительные результаты при опылении красного клевера, люцерны, подсолнечника, хлопчатника, огурцов, клубники, винограда, льна, тау-сагыза, мохнатой вики и других культур.

Техника дрессировки пчёл.

Дрессировка пчёл производится следующим образом. Каждой семье скармливают ежедневно по 100 г сахарного сиропа, имеющего запах цветков тех растений, на которые хотят направить пчёл. Ароматический сироп раздают в ульи ежедневно рано утром до вылета пчёл. Подкормку пчёл продолжают в течение всего периода цветения опыляемой культуры. Лучше всего раздавать сироп в маленьких деревянных или жестяных кормушках, которые ставят поверх рамок. Нельзя ставить кормушку между сотами или наливать сироп в соты. Кормушки предварительно моют горячей водой, чтобы они не имели постороннего запаха. Затем оставляют их в ульях и не вынимают до конца цветения данной культуры. Полный эффект дрессировка даёт только при условии ежедневной раздачи сиропа, без перерывов, в течение всего периода цветения опыляемой культуры.

Приготовление ароматического сиропа.

Для приготовления сиропа на 10 семей пчёл растворяют 500 г сахара в пол-литре кипятка. Это следует делать в лужёной, эмалированной или стеклянной посуде, не имеющей запаха. Лучше всего растворить сахар днём. Вечером в вполне остывший сироп погружают цветки, по возможности отделённые от зелёных частей растения. Погрузив цветки или соцветия в сироп, банку прикрывают и оставляют её до утра.

Перед раздачей сиропа в ульи его пробуют на вкус, чтобы проверить, приобрёл ли он аромат цветков и не имеет ли посторонних запахов. Вначале, когда техника приготовления ароматизированных сиропов для дрессировки пчёл ещё не была разработана, цветочные венчики погружали в тёплую воду и

только после настаивания их в течение нескольких часов растворяли в воде сахар. Нередко при этом были случаи, когда сироп получался с посторонним вкусом и запахами (мочёных яблок, кислой капусты и т. п.). Объясняется это тем, что на цветках имеются споры дрожжей, молочнокислые и гнилостные бактерии и т. д. Развиваясь, они придавали нежелательные запахи сиропу. При погружении цветков в сироп, содержащий 50% сахара, развитие микробов и грибков задерживается, а сироп получается всегда с приятным ароматом тех цветков, на которые хотят направить пчёл.

При недостатке сахара, для приготовления сиропа можно использовать мёд. Для этого одну часть чистого цветочного мёда (сорт и происхождение не имеют существенного значения) растворяют в двух частях воды и кипятят в течение 30 минут. При кипячении раствор мёда теряет запах. После охлаждения погружают в него цветки тех растений, на которые будет проводиться дрессировка пчёл.

Проводя дрессировку пчел, нужно помнить, что успех её зависит главным образом от качества сиропа. Чем чище запах сиропа, чем ближе он к запаху тех цветков, на которые хотят направить пчёл, тем успешнее пройдёт дрессировка пчёл.

Переключение пчёл с одних растений на другие.

Во время взятка большая часть лётных пчёл занята посещением тех медоносных растений, с запахом и местоположением которых пчёлы познакомились при своих первых вылетах из улья. До последнего времени считалось, что пчёлы, однажды начавшие посещать, например, белый клевер, будут придерживаться этого растения даже в том случае, когда белый клевер перестанет выделять большое количество нектара. Если в это время зацветёт липа, то пчёлы, работающие на белом клевере, согласно закону так называемой сепаратной (отдельной) мобилизации пчёл, не изменяют своей привязанности к этому клеверу и не летят на липу.

Была установлена способность пчёл запоминать одновременно два и даже три запаха разных источников взятка. Такие пчёлы, познакомившиеся с двумя или тремя источниками взятка (например, клевера, липы и гречихи), посещают их одновременно (флоромиграция) или в разные часы на протяжении дня.

Чтобы ускорить переключение пчёл с посещения одних растений на другие, испытали дрессировку пчёл, проводившуюся следующим способом. Пчёл запирали в ульях, или ставили ульи в подвал.

Одновременно подкармливали пчёл ароматизированным сиропом. Опыт проводился с красным клевером и вереском, к которым было подвезено пять семей северных (чёрных) и пять семей кавказских (жёлтых) пчёл. Опыт был начат с дрессировки жёлтых пчёл на клевер. Чёрные пчёлы дрессировались в это время на вереск. Благодаря разнице в окраске северных и кавказских пчёл легко было установить, какие пчёлы после выпуска их из ульев работали на клевере и какие на вереске. На клевере, действительно, оказались главным образом жёлтые пчёлы, а на вереске - чёрные. Затем для контроля был проведён с теми же пчёлами обратный опыт. На этот раз жёлтых пчёл подкармливали вересковым сиропом, а чёрных - клеверным. После выпуска пчёл из ульев, на клевере оказались преимущественно чёрные пчёлы, а на вереске жёлтые. Это видно из следующих данных:

Таблица 29.

Число пчёл	Первый опыт		Второй опыт	
	Жёлтые пчёлы подкармлиены клеверным сиропом, чёрные пчёлы -		Жёлтые пчёлы подкармлиены вересковым сиропом. чёрные пчёлы	
	жёлтых пчёл	чёрных пчёл	жёлтых пчёл	чёрных пчёл
На клевере	2 225	149	266	2837
На вереске	69	2 250	2 875	414

Этот опыт наглядно подтверждает возможность искусственного переключения пчёл с одних растений на другие. На практике запираение пчёл в

ульях встретило большие затруднения. Во время изоляции пчёлы бьются и волнуются. Чтобы избежать запаривания пчёл, приходится усиливать вентиляцию, ставить ульи в тень или уносить в подвал.

Опыт показал, что изоляция даёт хорошие результаты дрессировки лишь в первые дни. В дальнейшем, по мере появления в улье новых групп

Р и с. 36. Схематическое изображение пути, по которому пчёлы прилетают к новому источнику взятка.



молодых пчёл, которые при ежедневной подкормке ароматическим сиропом закрепляются за нужной культурой, разница между семьями, подвергнутыми изоляции и не изолировавшимися, выравнивается.

Поэтому в настоящее время совершенно отказались от изоляции при дрессировке пчёл на клевер и раздают ароматический сироп в ульи, не закрывая

пчел.

Дрессировка молодых пчёл.

Более удовлетворительные результаты даёт дрессировка молодых пчёл. При этом молодые пчёлы не должны иметь общения со старыми пчёлами, уже посещающими другие цветки.

Для проведения дрессировки по этому способу необходимо подготовить семьи так, чтобы они состояли исключительно из молодых пчёл. Днём, во время сильного вылета пчёл, рядом со старой семьёй ставят пустой улей, переставляют в него рамки с пчёлами, расплодом и маткой и относят на 20—30 м в сторону, на новое место. Вся лётная пчела слетает при этом на прежнее место, в свой старый улей. Если просто отнести улей в сторону, то полного слёта пчёл на прежнее место добиться не удаётся, так как часть старых пчёл легко находит свой улей даже на новом месте.

Обязательным условием для полного отделения старых пчёл от молодых является перестановка рамок с пчёлами в новый улей и оставление на прежнем месте старого улья, в который и собираются старые пчёлы. В старый улей ставят несколько рамок суши, рамку с расплодом и дают маточник или подсаживают запасную матку. Старых пчёл можно использовать и для усиления семей, оставшихся на пасеке. После слёта старых пчёл ульи с молодыми пчёлами перевозят к посевам.

Подготовку семей из молодых пчёл и перевозку их к семенникам заканчивают дней за 10—15 до начала цветения семенников с таким расчётом, чтобы молодые пчёлы успели превратиться в лётных пчёл. Семьи с молодыми пчёлами с первого же дня подкармливают ароматическим сиропом. Для приготовления сиропа используют первые зацветающие цветки той культуры, на которую хотят направить пчёл. Цветки можно найти на южных склонах, где теплее и где цветение начинается раньше. В первые дни дрессировки молодым пчёлам, кроме сиропа, обязательно дают в ульи воду, в которой нуждаются пчёлы-кормилицы.

О дрессировке пчёл на опыление определённых участков.

Вылетая из улья, мобилизованные пчёлы отыскивают цветки по их запаху, с которым они познакомились в улье. Чтобы найти цветки с нужным запахом, пчёлам приходится иногда пролететь десятки километров, раньше чем они случайно попадут в полосу ароматизированного воздуха. Идущего от источника взятка. Опыты показали, что пчёлы, разыскивающие источник взятка, приближаются к нему с подветренной стороны (рис. 36), причём путь пчелы носит зигзагообразный характер. Чем ближе к источнику взятка, тем меньше отклонения пчёл в стороны. Объяснить это можно тем, что ароматизированный воздух распространяется расходящимся потоком (подобно дыму от костра). Пчела, попавшая в поток ароматизированного воздуха, направляясь к источнику взятка, хотя и не может определить точного к нему направления, но летит по направлению усиливающегося запаха. Продвигаясь вперёд, она приближается к границе ароматизированного потока воздуха и тотчас же резко изменяет направление полёта. Чем ближе к источнику взятка, тем чаще приходится пчеле менять направление полёта, пока она не окажется, наконец, непосредственно у источника взятка.

Основываясь на этом, было предложено ароматизировать воздух между источником взятка и пасекой. Так как при этом нужно было ароматизировать только воздух (не ароматизируя окружающих предметов), то, для того чтобы показать пчёлам дорогу от улья к источнику взятка, было решено использовать самих пчёл. Как же заставить одних пчёл «указывать» дорогу другим пчёлам? Разрешение этой задачи было найдено в подноске небольшого числа пчёл к источнику взятка. Возвратившись в улей, эти пчёлы вновь вылетают к источнику взятка и при этом распространяют в воздухе его аромат. Во время полётов взад и вперёд эти пчёлы ароматизируют всё воздушное пространство между ульем и источником взятка. Ароматизированный воздух служит для пчел новичков той воздушной ароматической дорогой, которой они пользуются для более быстрого отыскания источника взятка (рис.37).

Опыт показал, что в то время, как на контрольный пункт (без пчёл) в результате обычной дрессировки было привлечено 5 427 пчёл, опытный пункт (к которому было вначале поднесено на кормушке 150 пчёл) посетило 30 219 пчёл. Кроме того, опытный пункт пчёлы начали посещать значительно раньше.

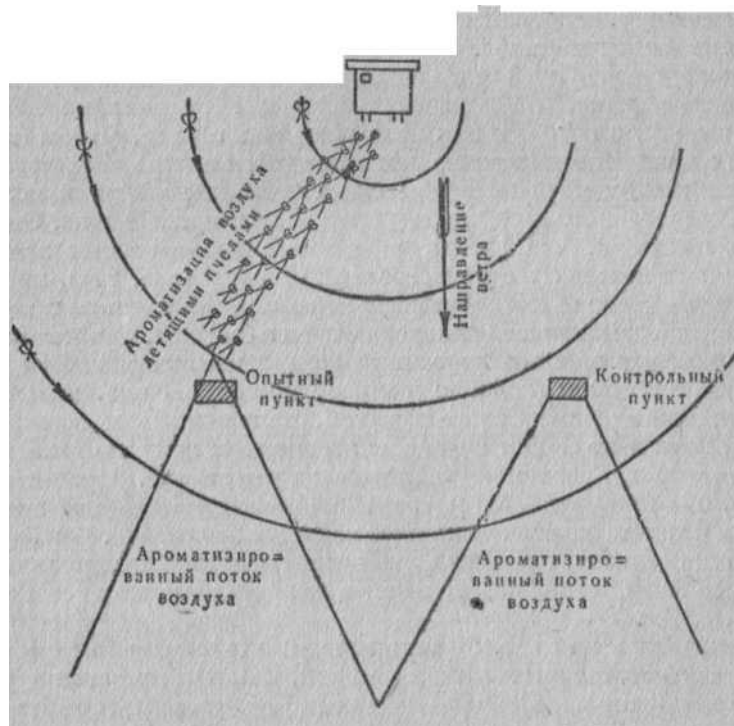


Рис. 37. Схематическое изображение ароматизированных потоков воздуха, распространяемых пчёлами во время полёта. Пчёлы-новички, вылетев из улья в поисках источника взятка, попадая в полосу воздуха, ароматизированную пчёлами-пионсрами, быстрее находят опытный пункт, чем контрольный.

На практике, после обычной раздачи в ульи ароматизированного сиропа, ставят ещё другие кормушки с тем же сиропом около летков. После того как вылетевшие из ульев пчёлы начнут посещать эти кормушки, их покрывают сеткой и вместе, с пчёлами относят на тот участок, опыление которого хотят

обеспечить. Выпустив пчёл оставляют кормушки в поле еще на несколько часов, подливая в это время в них ароматизированный сироп.

После того как сироп привлечёт к себе массу пчёл, кормушки убирают. Пчёлы, с установившимся рефлексом на запах цветков данной культуры, привыкшие, кроме того, посещать данный участок, переходят с убранных кормушек на посещение цветков.

В дальнейшем ограничиваются обычной подкормкой пчёл в ульях.

Опыление пчёлами зерновых и кормовых культур

Гречиха

Известно две формы гречихи: 1) крылатая, у которой трёхгранные зерновки (семена) имеют на гранях кожистые выступы — крылья, и 2) бескрылая, у которой зерновки удлинённо-овальные и рёбра закруглённые без выступа кожицы. В России распространена преимущественно крылатая форма.

Строение цветка и биология цветения и опыления гречихи.

У одних растений гречихи цветки имеют длинный столбик и короткие тычинки (рис. 33), у других, наоборот, — короткий столбик и длинные тычинки. Цветки первого типа носят название длинностолбчатых и имеют более мелкие пыльцевые зёрна, приспособленные для оплодотворения короткостолбчатых цветков. *Разностолбчатость (гетеростилия)* цветков гречихи теснейшим образом связана с опылением. Ещё Дарвин заметил, что наиболее успешное оплодотворение достигается в тех случаях, когда пыльца с длинных тычинок попадает на длинные пестики и с коротких тычинок — на короткие пестики. Такое опыление называется *легитимным (законным)* и даёт урожай семян в три раза выше, чем при опылении *иллегитимном (незаконном)*, когда пыльца с коротких тычинок длинностолбчатых цветков попадает на рыльца пестиков длинностолбчатых цветков.

Опыление при сотрясении цветков и действии ветра.

Самоопыление у гречихи внутри отдельного цветка или отдельного растения невозможно или наблюдается как редкое исключение.

Опыление цветков гречихи возможно: 1) при сотрясении цветков, когда цветочная пыльца попадает с одних цветков на другие, 2) при помощи ветра, переносящего пыльцу, и 3) при посредстве насекомых. Наиболее успешным оказывается опыление насекомыми. Опыление ветром и при сотрясении значительно менее эффективно. При полном исключении сотрясений, ветра и насекомых гречиха не завязывает семян.

Связь урожайности гречихи с распространением пчеловодства.

Пчёлы в опылении гречихи играют настолько большую роль, что между распространением пчеловодства и посевами гречихи наблюдается теснейшая связь. Урожаи гречихи получаются более высокими в хозяйствах, имеющих пасеки.

Таблица 30

Московская область	Урожай гречихи в центнерах с 1 га
Хозяйства, не имеющие пчёл	7,16
Хозяйства имеющие пасеки на расстоянии более 0,5 км.	9.80
Хозяйства имеющие пасеки рядом с гречихой	13,30

Посевы гречихи дают хорошие сборы мёда и тем самым способствуют развитию пчеловодства. Отмечено, что в тех районах, где больше высевалось гречихи, больше было пчёл.

Роль пчёл в повышении урожайности гречихи.

Опыт показал, что у гречихи при наличии пчёл завязали семена 75% цветков, а при опылении только дикими насекомыми - 24% цветков.

С увеличением посещаемости гречихи пчёлами урожаи повышаются. Так, например, были проведены наблюдения за посещаемостью гречихи пчёлами и получены следующие результаты:

Среднее число пчел на гречихи за одно наблюдение	216	257	324
Урожай зерна со 100 растений (в г)	21,8	41,4	52,0

В другом опыте урожаи гречихи повышались с приближением к пасеке таким образом:

с участка, удаленного на 1,5 км от пасеки по	6,4 ц с гектара
с участка, удаленного на 1 км от пасеки по	9,6 ц с гектара
с участка, удаленного на 0,5 км от пасеки по	12,8 ц с гектара
с участка, расположенного около пасеки	16,0 ц с гектара

В связи с этим необходимо подвозить ульи с пчёлами как можно ближе к посевам гречихи. Кроме повышения урожайности гречихи, это способствует повышению сборов мёда.

Число семей пчёл, необходимое для опыления гречихи.

Для обеспечения полного опыления гречихи необходимо иметь в среднем не менее 2,5 семьи пчёл на каждый гектар посева.

Чтобы обеспечить при больших площадях равномерное опыление пчёлами посевов гречихи, следует расставлять ульи в нескольких местах с таким расчётом, чтобы расстояние от одной группы семей пчёл до другой не превышало 1 км. При этом наибольшее расстояние, на которое должны будут летать пчёлы, не будет превышать 500 м.

Кроме обыкновенной гречихи (*Polygonum fagopyrum L.*), которая культивируется наиболее широко в России, возделывается иногда гречиха татарская (*Polygonum tataricum L.*), отличающаяся от обыкновенной гречихи желтовато-зелёной окраской цветков и зубчатыми рёбрами зерновок (семян).

Красный клевер

Значение культуры клевера в хозяйстве.

Красный клевер (*Trifolium pratense L.*)- первоклассная кормовая трава. Она обогащает почву азотом, улучшает структуру и плодородие почвы. После клевера повышаются урожаи льна, ржи, пшеницы и других зерновых и технических культур. Килограмм своевременно убранного клеверного сена равноценен по питательности 0,5 кг овса. С расширением культуры клевера было замечено падение урожайности его семян, связанное с недостатком опылителей.

Самостерильность клевера. Цветок клевера *самобесплоден (самостерилен)*. Ни собственная пыльца с того же цветка, ни пыльца с других цветков того же растения не способна произвести оплодотворения. Семя у клевера может образоваться только при опылении пылью другого куста клевера. Так как у клевера цветки закрытые, а пыльца липкая, то ветер не может произвести опыления клевера. Перенести пыльцу клевера с цветка на цветок могут только насекомые.

Опыление клевера шмелями. Из диких насекомых шмели наиболее приспособлены к опылению клевера. Однако количество шмелей, посещающих семенники клевера, недостаточно для полного его опыления. Например, из 528 участков клевера, на которых в течение трёх лет подсчитывалось число шмелей, оказалось полностью обеспеченных шмелями лишь 19 участков. На остальных 509 участках шмелей было недостаточно для полного опыления.

Образ жизни шмелей. У шмелей зимуют только матки, проводящие зиму в спячке, в земляных норах, во мху и тому подобных местах. С наступлением весны матки оживают и устраивают гнёзда, большей частью в норах, или на поверхности земли, под защитой кочек и травы. Сначала все работы выполняет матка. Затем ей начинают помогать молодые шмели-рабочие,

являющиеся, как и у пчёл, недоразвитыми самками. Постепенно численность шмелиной семьи увеличивается и достигает 80-100 шмелей на севере и 150-200 на юге. В последних выводках шмелиная семья выводит молодых самок и самцов. Затем оплодотворившиеся молодые матки разлетаются в разные стороны в поисках зимнего пристанища, а рабочие особи и самцы умирают.

Колебания количества шмелей по отдельным годам весьма значительны. Объясняется это их чувствительностью к неблагоприятным внешним условиям (холод, отсутствие взятка и т. д.).

При таких больших колебаниях в численности шмелей и невозможности предвидеть годы, когда шмелей будет мало, нельзя рассчитывать на них как на неизменных опылителей клевера.

Причины недостатка шмелей. Изменение абсолютной численности шмелей связывают с увеличением распаханности естественных угодий и расширением выпасов для скота, вследствие чего уничтожаются и вытаптываются шмелиные гнёзда.

Следует также иметь в виду относительный недостаток шмелей для опыления клевера; этот недостаток начинает ощущаться с увеличением площадей под семенниками клевера

Подкос клевера, как способ приурочить цветение клевера к массовому лёту шмелей, не достигает цели; хотя подкос и повышает посещаемость клевера шмелями на 15 - 16%, но это повышение недостаточно для того, чтобы полностью обеспечить опыление клевера. Более осязательная польза подкоса состоит в том, что отава меньше повреждается клеверным долгоносиком (*Apion*). Подкосы применимы к двуукосным клеверам.

Чтобы обеспечить опыление клевера, были сделаны опыты искусственного разведения шмелей, которые привели к выводу о большой сложности этого дела.

Шмели-операторы и приносимый ими вред. Не все шмели, посещающие цветки клевера, производят опыление. Некоторые виды шмелей, имеющие

короткие хоботки (*Bombus terrestris* и *B. lucorum*), чтобы достать нектар, прокалывают отверстия в цветочных трубках. Опыления при этом они не производят, так как не соприкасаются ни с пыльниками, ни с рыльцами. Отверстиями, сделанными шмелями, начинают пользоваться также и пчёлы, которые в этом случае также становятся бесполезными для опыления.

Нектароносность, длина цветочной трубочки и посещение клевера пчёлами. Основным условием посещения цветков пчёлами является достаточно обильное выделение нектара. Нектарники у клевера расположены у основания цветочной трубки.

При благоприятных условиях (главным образом в жаркую солнечную погоду) они так много выделяют нектара, что он наполняет нижнюю часть цветочной трубки, поднимаясь иногда на высоту в 3-4 мм. Если бы весь нектар, выделяемый цветками клевера, собирался пчёлами полностью, то с каждого гектара пчёлы могли бы собрать приблизительно 260 кг нектара, что соответствует 130 кг сахара, или 160 кг мёда.

Фактически, однако, пчёлам удаётся собрать из этого количества лишь около 4-8 кг мёда. Объясняется это тем, что своим хоботком пчёлы проникают в цветочную трубку на глубину не более 6-7 мм. При средней длине цветочных трубок в 9,5-10,5 мм пчёлам удаётся доставать нектар только из небольшой части цветков с наиболее короткими трубками и с наибольшим количеством нектара. В связи с этим пчёлы в значительном количестве посещают клевер только при особенно сильном выделении нектара.

Наблюдения показали, что посещение клевера пчёлами заметно повышается при поднятии уровня нектара выше завязи (т. е. выше 1 мм) не менее чем у 40% цветков:

Число цветков с нектаром, поднявшимся выше завязи (в %)	до 30	30-35	35-40	40-45	более 45
Число пчел на 1 га клевера и на 1 улей	21,9	23,1	23,1	31,1	72,0

Цветочная пыльца в привлечении пчёл к клеверу имеет меньшее значение. Несколько тысяч наблюдений, проведённых в разных областях и районах, показали, что пчёлы, посещающие цветки клевера, постоянно высовывают хоботок. Это указывает на поиски ими нектара. В то же время далеко не все пчёлы, посещающие клевер, несут обножки.

Красноклеверность и длиннохоботность пчёл. Сопоставление длины хоботка домашней пчелы и длины цветочных трубок у красного клевера привело Дарвина к мысли, что увеличение длины пчелиного хоботка и укорочение длины трубок у клевера может быть выгодно и пчёлам и клеверу. Пчёлам это позволило бы полнее использовать глубоко спрятанный нектар, а клеверу обеспечило бы посещение его пчёлами и опыление. Исходя из этих совершенно правильных положений, многие дальнейшие исследователи сделали неправильный вывод о полной непригодности пчёл для опыления клевера. Уверенность в том, что посещение клевера пчёлами связано исключительно с длиной хоботка, была настолько велика, что долгое время понятие «красноклеверность» (т. е. способность пчёл посещать клевер) и длиннохоботность отождествлялись.

Когда было обнаружено, что более длинный хоботок имеют кавказские пчёлы, то старались их использовать для опыления красного клевера.

Первые опыты опыления клевера кавказскими пчёлами, проведённые в 1908—1912 гг. агрономом И. Н. Клинтонем, оказались удачными. При массовом опылении клевера кавказскими пчёлами урожай в среднем поднялся на 80%. Как и многие другие, Клинтон сделал отсюда неправильный вывод, что для опыления клевера пригодны только кавказские пчёлы.

Опыление клевера северными и кавказскими пчёлами. Завоз кавказских пчёл на север не мог быть осуществлён в сколько-нибудь значительном количестве и в короткие сроки. К тому же во многих случаях наблюдалась плохая зимовка кавказских пчёл на севере. Известно, например, что

кавказские пчёлы очень плохо зимовали в Орловской области, а также и в других местах северной зоны.

Московской опытной пчеловодной станцией было показано, что тёмные (северные) лесные пчёлы хорошо посещают клевер.

Всего было проведено 14 опытов, причём в 11 случаях кавказских пчёл на клевере было немного меньше, чем местных пчёл. В среднем посещаемость клевера кавказскими пчёлами составила 93,16% по сравнению с местными пчёлами, посещение которыми клевера было принято за 100%. Таким образом, ожидания, что кавказских пчёл должно быть на клевере больше, не оправдались. Объясняется это тем, что кавказские пчёлы отличаются от северных не только длиной хоботка, но и поведением. Они предприимчивее северных пчёл и скорее находят другие, более обильные источники взятка.

Кавказские пчёлы всегда оказываются первыми и в большем количестве там, где можно больше собрать мёда. Например, из 200 пчёл, налетевших на рамку с мёдом, оставленную на пасеке, оказалось кавказских 176 пчёл (88%). В другом случае среди пчёл, стремившихся проникнуть через окна в лабораторию, где хранился мёд, — 95% было кавказских пчёл.

Особенно интересно проведённое наблюдение за пчёлами, летавшими по пасеке за пчеловодом, когда он разводил дымарь, чтобы приступить к осмотру ульев. Среди этих пчёл более 90% было кавказских, у которых появление дыма связывалось с возможностью похищать мёд из открываемых для осмотра ульев. Кавказские пчёлы отличаются повышенной способностью к быстрой ориентировке и установлению новых рефлексов. Так, например, среди поля клевера была положена рамка с мёдом. Через несколько минут часть пчёл перешла с посещения цветков клевера на сот с мёдом. Измерение хоботков показало, что среди исследованных пчёл было:

	Пчел (в процентах)	
	кавказских	северных
На соте с медом	95	5

На цветках клевера

56

44

Из этих опытов были сделаны выводы о том, что северные пчёлы также с успехом могут быть использованы для опыления красного клевера и повышения его урожайности, и что исключительную роль в этом играет поведение пчёл.

Последний вывод привёл к разработке метода дрессировки пчёл, описанного выше.

Повторное посещение насекомыми цветков клевера и обсеменённость их.

Без насекомых-опылителей клевер не завязывает семян. Пчёлы и шмели, посещая клевер, садятся на одни и те же цветки по несколько раз. При этом некоторые цветки оказываются посещёнными по одному разу, другие — по два-три раза и более. В то же время часть цветков оказывается обойдённой и неопылённой. Чем больше в среднем повторность посещений, тем меньше бывает пропущенных насекомыми цветков и тем выше урожай семян. Это хорошо видно из следующих данных.

Средняя повторяемость посещений	1	2	3	4	5	12
Процент цветков, завязавших семена	41,2	45,0	46,8	47,2	49,3	50,0

Не всякое посещение клевера пчёлами сопровождается опылением и тем более оплодотворением, так как не всегда рыльца цветков бывают готовы к восприятию пыльцы. Поэтому для полного опыления необходимо, чтобы число посещений превышало число цветков. Минимальное требование состоит в том, чтобы число посещений превышало число цветков в два раза. Однако и дальнейшее повышение кратности посещений является полезным, хотя практически обеспечить это трудно.

Величина пасек, требующихся для опыления клевера.

Число пчёл, посещающих клевер, находится в прямой зависимости от размеров опылительной пасеки. Для удвоения посещаемости клевера пчёлами надо вдвое увеличить число подвозимых к семенникам ульев, для утроения — увеличить втрое и т. д.

При сопоставлении числа пчёл на клевере с числом ульев на пасеках было принято, что для обеспечения в среднем однократного посещения каждого цветка нужно иметь рядом с клеверным участком площадью до 50 га 60 семей пчёл, для обеспечения двукратного посещения — 120 семей и т. д. Подвозка таких больших пасек является на практике трудно выполнимой, так как крупные пасеки имеются далеко не во всех хозяйствах, и для опыления одного только клевера пришлось бы использовать всех имеющихся пчёл в клеверосеющей полосе России.

Практически вопрос об опылении клевера был решён при помощи метода дрессировки пчёл.

Увеличение посещаемости клевера пчёлами при дрессировке.

При дрессировке пчёл вылет их на клевер увеличивается в среднем в 19 раз. Однако, наряду со случаями, когда вылет пчёл из ульев усиливается в 10—20 раз и больше, наблюдалась и меньшая эффективность. Поэтому на практике принимается коэффициент повышения вылета равным 5-6 и для опыления клевера рекомендуется иметь около семенников 10-20 ульев пчёл, вместо 60-120 ульев, требовавшихся раньше.

Неправильные советы о числе семей пчёл, необходимом для опыления клевера.

Ещё и теперь приходится иногда встречаться с неправильным советом ставить для опыления клевера по 2-3 семьи пчёл на нектар. Этот совет основан на ошибочном представлении о том, что все пчёлы из подвезённых ульев будут вылетать только на тот клевер, к которому подвезены, В

действительности пчёлы разлетаются из улья по всем медоносным растениям в районе радиусом около 3 км, что соответствует площади около 2 800 га. Благодаря этому пчёлы 2-3 семей, рассеиваясь на 2 800 га, обслуживают тот гектар, около которого они поставлены, лишь в незначительной степени.

Чтобы обеспечить полное опыление и полный урожай, нужно иметь около семенников клевера не 2-3 семьи, а целую опылительную пасеку в 60-120 семей. Если же поставить рядом с клеверными семенниками три улья, то опыление будет обеспечено в размере всего лишь 1/40 потребности. В настоящее время считают необходимым подвозить для опыления клевера на площади до 50 га (или меньшей площади) 10-20 ульев пчёл, при условии проведения дрессировки их.

Вычисление условного числа семей пчёл при различном удалении семенников клевера от насек.

Кроме специальных клевероопылительных пасек, семенники клевера посещаются пчёлами с ближайших пасек. Чтобы подсчитать, в какой мере эти пасеки обеспечивают опыление, надо начертить план местности и нанести на него положение пасек и клеверных участков. Измерив расстояние от клевера до пасек, можно подсчитать, обеспечено ли опыление и сколько надо подвезти дополнительно ульев. Допустим, например, что на расстоянии 600 м от клевера имеется пасека в 10 семей пчёл. Нужно определить, какое число ульев, стоящих рядом с клевером, может заменить эта пасека? Для расчётов пользуются таблицей (см. ниже) для вычисления так называемого условного числа ульев.

По таблице находим: 10 семей на расстоянии 600 м заменяют по обслуживанию клевера опылением 7,78 семьи, поставленных рядом с клевером. При наличии не 10, а 90 семей на расстоянии 600 м от клевера надо умножить $7,78 \times 90 = 70$ семей. Следовательно, 90 ульев пчёл, удалённых от клевера на 600 м, заменяют по обслуживанию клевера опылением 70 семей, поставленных рядом с клевером.

Поэтому, чтобы обеспечить опыление клевера, необходимо подвезти к нему недостающие 50 семей ($120 - 70 = 50$) или применить дрессировку пчёл.

Повышение урожайности семенников клевера при опылении пчёлами.

При опылении клевера кавказскими пчёлами урожаи семян в старых опытах И. Н. Клингена (1908—1912 гг.) повышались в среднем на 80% (с 66 до 115,4 кг с гектара). Такое сравнительно небольшое повышение урожайности объясняется неразработанностью техники пчелоопыления, неправильными советами - ставить на каждый гектар 2-3 улья пчёл, уничтожать все другие медоносные растения, цветущие одновременно с красным клевером, и т. д.

Таблица 31

Таблица для вычисления условного числа ульев

Расстояние от пасеки до клевера	Условное число ульев	Расстояние от посеки до клевера (в м)	Условное число ульев
100	9,63	1 500	4,45
200	9,26	1600	4,08
300	8,89	1 700	3,71
400	8,52	1800	3,34
500	8,15	1900	2,97
600	7,78	2 000	2,60
700	7,41	2100	2,23
800	7,04	2 200	1,86
900	6,67	2 300	1,49
1000	6,30	2 400	1,12
1 100	5,93	2 500	0,75
1200	5,56	2 600	0,38
1300	5,19	2 700	0,0
1400	4,82		

Эффективность дрессировки.

Расходы на дрессировку пчёл невелики. При дрессировке 10 семей в течение 15 дней, когда расход сахара на приготовление сиропа составляет 50 г на семью пчёл, потребуется всего около 7,5 кг сахара. При этом часть этого сахара оказывается сложенной пчёлами в соты. Если сопоставить стоимость сахара и незначительные затраты труда с теми выгодами, которые даёт дрессировка пчёл, то высокая эффективность этого приёма не вызывает сомнений.

Таблица 32

Особенно наглядно выявились преимущества дрессировки пчёл на клевер

Урожай семян клевера в хозяйствах	Число семей пчёл около семенников клевера				
	0	от 1 до 20	21-40	41-60	более 60
Не применявших	57(3)	88(18)	160(19)	168(6)	180(5)
Применявших дресси-	—	207(11)	180(7)	195(3)	252(7)

Примечание. Цифры в скобках показывают число хозяйств.

Показательно, что в тех хозяйствах, где дрессировка пчёл не применялась, урожай находился в прямой зависимости от числа ульев и возрастал с увеличением числа их. В тех же хозяйствах, где проводилась дрессировка пчёл, урожай оказался высоким даже при небольшом числе ульев.

Шведский и белый клевера

Шведский клевер (*Trifolium hybridum* L.) и белый клевер (*T. repens* L.) относятся так же, как и красный клевер, к числу растений, опыляющихся перекрёстно при помощи насекомых. Обладая хорошей нектарностью и имея цветки, вполне доступные пчёлам, они дают очень хороший взяток. Пчёлы в большом количестве и охотно посещают эти медоносные растения. Поэтому организация опыления их сводится к подвозке пасеки к семенникам.

Эспарцет

Строение цветка и особенности цветения.

Цветок эспарцета (*Onobrychis sativa Lam.*) так же, как у ряда других растений из семейства мотыльковых, имеет клапанное приспособление, закрывающее доступ к нектару. При посещении цветка насекомые отбрасывают лодочку, причём из неё выступают пыльники и рыльце, приходящие в соприкосновение с телом насекомого. Прежде всего зацветают в кисти нижние цветки. По способности к цветению различаются формы эспарцета, способные к цветению в первый год жизни (при условии посева без покровного растения), и формы, зацветающие лишь на второй год.

Необходимость опыления насекомыми.

Эспарцет совершенно не завязывает семян при самоопылении; он требует обязательного опыления насекомыми, без которых не даёт урожая семян.

Объясняется это тем, что цветочная пыльца эспарцета, вследствие своей тяжести и липкости, не может переноситься ветром.

Роль пчёл в опылении эспарцета. Основными опылителями эспарцета являются пчёлы. С удалением от пасеки, имевшей 70 семей пчёл, в хозяйстве, снижались как посещаемость эспарцета пчёлами, так и урожайность этой культуры.

Таблица 33

Показатели	Рядом с пасекой	На расстоянии	
		500 м	1000 м
Число пчел на 100 м ²	63,8	53,8	46,3
Урожай семян (в центнерах с 1 га)	14,13	7,44	6,22

Величина пасек для опыления эспарцета.

Для опыления эспарцета необходимо около семенников иметь пасеку из расчёта три, а лучше четыре семьи на гектар. Как хорошее медоносное растение эспарцет привлекает к себе пчёл, которые благодаря этому меньше рассеиваются по окружающей местности, чем при опылении красного клевера. Целесообразнее всего ставить ульи в середине опыляемого участка. При больших площадях, занятых эспарцетом, следует организовать встречное опыление, путём расстановки одной пасеки от другой на расстоянии не далее 1,5 км.

Люцерна

Люцерна посевная, или синяя (*Medicago sativa L.*), так же, как клевер, обогащает почву азотом, улучшает её структуру и плодородие и является поэтому лучшим предшественником в севооборотах для пшеницы, хлопчатника и других культур. Люцерновое сено богато белками.

Строение цветка и условия вскрывания его. Синеватые и фиолетовые цветки люцерны, как у других растений из семейства мотыльковых, имеют парус, крылья и лодочку. Тычиночная трубка и пестик, скрытые в лодочке, находятся в напряжённом состоянии; при известных условиях они стремительно выбрасываются наружу, и цветок оказывается вскрытым. Цветки вскрываются в солнечную жаркую погоду при механическом действии, оказываемом ветром и насекомыми; лодочка и соединённые с нею крылья опускаются вниз, причём тычиночная трубка и пестик, разгибаясь, с силой ударяют по насекомому. При вскрытии цветка слышен лёгкий звук от удара тычиночной трубки и пыльников о парус. От удара пыльники вскрываются, освободившаяся пыльца взлетает в виде облачка и попадает на рыльце. При этом происходит самоопыление.

Раньше считалось, что раскрытие цветков (триппинг) происходит только в жаркую погоду под влиянием солнца. Однако теперь выяснилось, что

без участия насекомых вскрытие и опыление цветков, а следовательно, и образование семян происходят сравнительно редко. Одного нагревания цветков солнцем недостаточно для их вскрывания. Насекомые играют при этом важную роль. Количество вскрытых цветков люцерны в обычных условиях составляет 20 - 30% их общего числа; при участии же большего числа пчёл количество вскрытых цветков повышается до 60 - 70%. Насекомые не только вскрывают цветки люцерны, но и переносят цветочную пыльцу с одного растения на другое. При этом происходит перекрёстное опыление, которое даёт лучшие результаты, чем менее выгодное самоопыление. Цветки, подвергавшиеся перекрёстному опылению, дали в среднем по 2,38 семени на каждый боб, в то время как при самоопылении лишь 1,40.

Роль механического раздражения рылец при посещении цветков люцерны насекомыми.

Одного нанесения на рыльце пыльцы с другого цветка оказывается недостаточным. Опыты показали, что более высокий процент оплодотворения получается в тех случаях, когда рыльце опыляемого цветка люцерны слегка процаратывалось иглой. Это как бы заменяло то действие, которое производят хитиновые покровы насекомых при трении их о рыльце пестика.

Дикие насекомые, посещающие цветки люцерны. Люцерна посещается множеством различных насекомых из перепончатокрылых, пчёлами, шмелями, мухами, бабочками и жуками. По наблюдениям Института пчеловодства, одиночные пчёлы собирают с люцерны пыльцу и нектар или только пыльцу. Для этого они отбрасывают лодочку и вскрывают таким образом цветок.

Посещение люцерны пчёлами и повышение урожайности семян. Цветки люцерны относятся к числу «трудных» для пчёл, т. е. таких, которые вскрываются ими с известным усилием. Пчёлам, посещающим люцерну, не всегда удаётся с первого раза отогнуть лодочку и вскрыть цветок. При удачном же вскрытии наблюдается иногда неприятное для пчёл ущемление

хоботка. Пятясь, чтобы выползти из цветка, пчела не успевает в последний момент убрать перед вылетом свой хоботок, и он защемляется между тычиночной трубкой и парусом. Освободившаяся пчела долго после этого сидит и потирает лапками ущемлённый хоботок. Может быть, именно вследствие ущемления хоботка, пчёлы нередко садятся не на лодочку, а сбоку цветка и достают нектар через щель, имеющуюся между лодочкой и крыльями цветка.

В других случаях пчёлы пользуются отверстиями, прогрызенными шмелями и другими насекомыми в нижней части цветка. Никакого опыления они при этом не производят. По наблюдениям, число вскрытых цветков и завязность под влиянием пчёл изменялись следующим образом.

	Изолятор без пчел	Свободное опыление
Процент вскрытия цветков	3,2	54,8
Процент завязности цветков	2,6	32,7

С удалением от пасеки урожайность семян люцерны падает. Это видно из следующих данных, полученных в Узбекистане (в центнерах с 1 га):

Рядом с пасекой	На расстоянии от пасеки (в метрах)			
	220	900	1450	2200
3,16	2,07	1,65	1,27	1,53

Эффективность применения дрессировки пчёл на люцерну.

Применение дрессировки пчёл на люцерну даёт повышение посещаемости люцерны в среднем почти в пять раз. Приготавливая ароматический сироп для дрессировки пчёл на люцерну, необходимо стремиться к тому, чтобы зелёные части цветка (чашечки) не попали в сироп.

Величина пасек для опыления люцерны и расстановка ульев.

Ввиду большого сходства люцерны, в отношении посещения её пчёлами, с красным клевером, при организации пчелоопыления люцерны применяются все те приёмы, которые установлены для красного клевера.

Вика мохнатая

Вика мохнатая, песчаная или озимая (*Vicia villosa Roth.*), при посеве с озимой рожью даёт весной обильную массу зелёного корма в тот период, когда ещё нет других зелёных кормов. По количеству питательных веществ, собранных с гектара, мохнатая вика занимает первое место из числа всех однолетних трав из семейства мотыльковых. Обогащая почву азотом, она повышает урожаи последующих культур. К почве она неприхотлива и удаётся при яровом посеве даже на закисленных почвах. Получение семян мохнатой вики встречает затруднения из-за низкой урожайности.

Мохнатая вика относится к числу растений, опыляющихся главным образом перекрёстно насекомыми и лишь частично самоопыляющихся. В Институте пчеловодства вика в изоляторах без пчёл совершенно не дала семян, в то же время в изоляторах с пчёлами семена её были получены. О малой способности к самоопылению говорит ещё тот факт, что цветки вики, изолированные от посещения насекомыми, цвели в продолжение 12 дней, в то время как цветки, опылённые пчёлами или шмелями, лишь 2—3 дня.

По своему устройству цветки вики относятся к числу «трудных» для пчёл. Для отгибания лодочки требуются значительные усилия, и этим объясняется, почему пчёлы посещают вику неохотно. Шмели-операторы проделывают в цветках вики сбоку отверстия, через которые достают нектар. Отверстиями, прогрызёнными шмелями-операторами, пользуются и пчёлы.

Дрессировка пчёл на мохнатую вику усилила её посещаемость пчёлами в 15 раз.

Опыление масличных и технических культур

Подсолнечник

Подсолнечник (*Helianthus annuus* L.) — очень ценное масличное растение; он является хорошим медоносом.

Строение цветка подсолнечника. Цветки у подсолнечника собраны в большое соцветие — корзинку, содержащую около 1 500 цветков. Цветки, сидящие с краёв, отличаются большими ярко окрашенными венчиками. Эти цветки не завязывают семян, но зато делают соцветие легко заметным для насекомых. *Первыми в корзинке зацветают самые крайние цветки, последними — расположенные ближе к середине.*

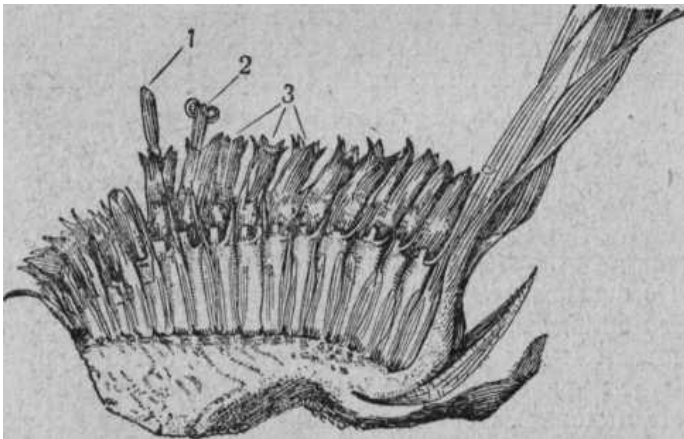


Рис. 38. Цветки в корзинке подсолнечника в пыльниковой (1) и рыльцевой (2) стадии цветения; 3 — отцветшие цветки.

Невозможность опыления пылью своего же цветка.

Цветки у подсолнечника обоеполые. Однако опыление пылью своего цветка невозможно, так как пыльники и рыльца созревают в цветке неодновременно. Продолжительность жизни одного цветка двое суток. В первый день распутившийся утром цветок несёт только пыльники — это

пыльниковая, или мужская, стадия цветения. Во второй день пыльники уступают место созревшим рыльцам — это рыльцевая, или женская, стадия цветения (рис. 37). Такой порядок созревания пыльников и рылец в цветке направлен к предупреждению самоопыления. Если опыления на второй день не произошло, то цветки подсолнечника не увядают и могут цвести до 15 дней. Это имеет большое практическое значение. При недостатке насекомых или в случае неблагоприятной погоды опыление может благодаря этому успешно произойти несколько позднее.

Возможность опыления пыльцой других цветков той же корзинки.

Опыление цветка подсолнечника возможно лишь на второй день цветения. На рыльца, готовые к восприятию пыльцы, может при этом попасть как пыльца с соседних цветков той же корзинки, так и пыльца с других растений подсолнечника. *В первом случае будет иметь место самоопыление, во втором — перекрёстное опыление.*

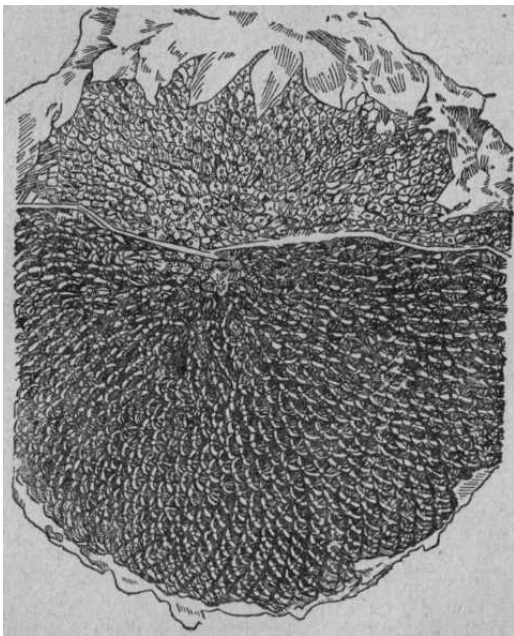


Рис. 39. Урожай семян в корзинке подсолнечника, верхняя часть которой была закрыта марлей и опылялась собственной пыльцой, а нижняя часть опылялась перекрёстно при помощи пчёл.

Самоопыление у подсолнечника наблюдается при падении пыльцы на рыльца с соседних цветков той же корзинки в силу тяжести или при сильных порывах ветра.

Обсемсеённость при самоопылении и перекрёстном опылении.

Перекрёстное опыление резко повышает плодоношение у подсолнечника по сравнению с самоопылением. Это наглядно показывает рисунок 38, изображающий корзинку подсолнечника, половина которой была опылена собственной пыльцой, а другая — пыльцой с другого растения. В одном опыте при перекрёстном опылении завязали семена 42,7% цветков, при самоопылении — 12,4% цветков.

От перекрёстного опыления семена получаются крупнее и тяжелее, чем от самоопыления. Это можно заметить на помещённом выше рисунке при рассматривании семян в корзинке, половина которой была опылена собственной пыльцой, а другая половина — пыльцой с других растений подсолнечника.

Отрицательное влияние самоопыления сказывается и на последующих поколениях: растения отличаются карликовым ростом, слабой урожайностью и легче подвергаются поражению различными заболеваниями.

Перекрёстное опыление цветков подсолнечника ветром возможно только при сравнительно сильном ветре. Однако он не играет большой роли, так как количество пыльцевых зёрен, переносимых ветром, невелико. Вследствие липкости зёрен они легко образуют комочки, что затрудняет перенос цветочной пыльцы ветром и облегчает перенос её насекомыми.

Роль медоносных пчёл среди других насекомых в опылении подсолнечника.

Кроме пчёл, в опылении подсолнечника принимают участие шмели, одиночные пчёлы, цветочные мухи, трипсы, тли, клопы и другие насекомые.

Те из них, которые не способны к перелётам, переносят пыльцу только в пределах корзинки и способствуют самоопылению.

Наблюдения, проведённые на Украине, показали, что дикие насекомые составляли в одном случае 41,4%, а в другом — 8,9% общего числа насекомых-опылителей. Первое место в опылении подсолнечника занимали пчёлы.

Повышение урожайности подсолнечника при опылении пчелами.

Самоопыление, ветер и дикие насекомые обеспечивают завязывание семян примерно у 40—45% цветков. Пчёлы повышают обсеменённость при благоприятных условиях до 90—95%.

В хозяйство на участок подсолнечника в 160 га было вывезено 257 семей пчёл и был собран урожай по 22 ц с гектара, а в хозяйстве, того же края, где пчёл на посев подсолнечника не вывозили, урожай был значительно ниже - 9,4 ц с гектара.

Дрессировка пчёл на подсолнечник. В некоторых случаях пчёлы слабо посещают подсолнечник. Например, было замечено недостаточное посещение пчёлами посева подсолнечника. Одновременно масса пчёл посещала гречиху, кипрей и бахчёвые культуры. Чтобы направить пчёл на поле подсолнечника в 80 га, была применена дрессировка. Вылет пчёл на подсолнечник повысился почти в 8 раз.

Рост урожайности с увеличением числа посещений пчёлами цветков подсолнечника. Посещая корзинку подсолнечника, пчёлы уделяют главное внимание цветкам, находящимся в пыльниковой стадии цветения. Посещаемость их в три раза выше, чем цветков в рыльцевой стадии цветения. Объясняется это тем, что в пыльниковой стадии, в первый день цветения цветка, выделяется значительно больше нектара (7,0 мг), чем на второй день в рыльцевой стадии (4,0 мг). Рост урожайности с увеличением повторности посещений выражается следующими цифрами.

Средняя посещаемость пчёлами одного цветка	1 раз	1,4 раза	3,4 раза	6 раз	9 раз
Каждый миллион цветков дал урожай	53	76	133	210	210

После шестикратной в среднем повторности посещений цветков урожай дальше не повышается.

Число семей на пасеке для опыления подсолнечника.

Для обеспечения полного опыления подсолнечника пчёлами нужно, чтобы на гектаре посева подсолнечника в период его цветения работало в среднем 600 пчёл. Учитывая, что для полного извлечения нектара из цветков подсолнечника требуется на гектар значительно больше пчёл, а именно около 14 000, что соответствует 1,4 кг пчёл, следует на гектар иметь от 1/2 до 1 семьи пчёл. Однако в каждом отдельном случае должна быть сделана поправка на отвлечение части пчёл другой нектароносной растительностью, окружающей пасеку. Чем меньше площадь подсолнечника или чем ниже его нектарность, тем больше пчёл пойдёт на другие медоносные растения. При расчёте на гектар потребуется при этом больше семей пчёл. Наоборот, при большой площади подсолнечника и отсутствии других медоносов потребуется, при расчёте на гектар, меньше семей пчёл.

Приведём примерный расчёт числа семей пчёл, нужных для опыления подсолнечника. Возьмём участок в 300 га, засеянный подсолнечником; пасека поставлена в центре этого участка, и радиус лёта пчёл по посеву будет примерно около 1 км во все стороны. В этом случае для опыления будет достаточно по 1/2 семьи на гектар. Значит, на опылительной пасеке нужно иметь 150 семей пчёл.

Другой случай. Посеяно только 80 га подсолнечника. Пасека стоит в стороне от посева. Большое количество пчёл полетит на другие медоносные растения. В этом случае необходимо дать по одной семье пчёл на гектар. Следовательно, на пасеке должно быть не менее 80 семей пчёл.

Необходимость подвозки ульев к посевам. При организации опыления подсолнечника пчёлами нужно иметь в виду, что количество пчёл уменьшается с удалением полей от пасеки. Например, посещаемость подсолнечника пчёлами составляла:

На расстоянии от пасеки (в м)	50	750	1500	2000
Число пчёл на 1 м ²	2,26	0,74	0,47	0,35

В первые дни, после начала цветения подсолнечника главная масса пчёл работает около самой пасеки. Когда же опыление здесь закончится и вследствие наступившего оплодотворения нектар перестанет выделяться, пчёлы начинают летать на более удалённые участки.

Расстояние от пасеки (в метрах)	25	50	100
Число пчел в начале цветения	100	51	50
Число пчел в конце цветения	81	100	96

Чтобы добиться более равномерного и одновременного опыления и созревания семян, рекомендуется применять встречное опыление подсолнечника при помощи двух или нескольких пасек, устанавливаемых в разных местах поля.

Хлопчатник Вопрос об опылении пчёлами хлопчатника (*Gossypium*) имеет большое практическое значение, так как перекрестное опыление сопровождается повышением урожайности.

Само по себе перекрестное опыление повышает число образовавшихся коробочек. Опыты перекрестного опыления длиноволокнистого хлопчатника (сорт Дуранго) показали, что число коробочек увеличивалось в среднем с 40,3 до 56,5%. Такие же опыты с сортом Акапа дали соответственно повышение числа коробочек с 41 до 51%.

Опыление цветков хлопчатника сорта Пима производится главным образом пчёлами и осами, причём полное опыление увеличивает число семян в коробочке, а следовательно, и урожай волокна.

Количество опадающих завязей хлопчатника уменьшается при опылении его пчёлами. Приближение пасек к хлопчатнику весьма чувствительно сказывается на его урожайности. Со 100 растений, находящихся около пасеки, было получено 53,9 г хлопка-сырца, в то время как при удалении от пасеки на

400 м - только 36,7 г. У некоторых цветков наблюдается растрескивание пыльников и готовность рылец к приёму пыльцы ещё до раскрытия цветка. В этом случае происходит самоопыление. Некоторая часть цветков раскрывается, однако, ещё до самоопыления; если в этот момент будет принесена пыльца с другого растения, то происходит перекрёстное оплодотворение.

Организация опыления хлопчатника пчёлами встречает затруднения, состоящие в том, что основная масса пчёл (около 97-98%), посещающая хлопчатник, собирает нектар с внецветковых нектарников, не производя опыления. Повысить перекрёстное опыление хлопчатника, несомненно, можно путём увеличения числа ульев на пасеках и приближением их к посевам. Последнее представляет также интерес и в том отношении, что хлопчатник даёт пчёлам довольно хороший взятки. Для усиления посещаемости хлопчатника

пчёлами была применена дрессировка пчёл, причём было получено по 3ц хлопка с гектара, в то время как на расстоянии 2 км от пасеки урожай был 2,52 ц с гектара.

Лён-долгунец

Лён-долгунец (*Linum usitatissimum L.*) имеет цветки с ярко окрашенными голубыми венчиками, указывающими на приспособленность льна к опылению

насекомыми. Несмотря на это, лён хорошо самоопыляется. Кроме самоопыления, наблюдается перекрёстное опыление льна при помощи ветра, а также различными насекомыми - цветочными мухами, одиночными пчёлами, шмелями, бабочками, а также медоносными пчёлами. Имеются указания, что при длительном самоопылении потомство у льна получается ослабленным.

Наблюдениями последних лет установлено, что не все сорта льна способны в одинаковой мере к перекрёстному опылению ветром. Например, лён-долгунец сорт 8233 оказался совершенно неспособным к ветроопылению, в то время как неселекционные сорта льна хорошо опылялись ветром.

Урожай семян льна-долгунца сорт 8233 при перекрёстном опылении пчёлами получился выше и по качеству и по количеству.

	При самоопылении	При перекрёстном опылении пчёлами
Число зёрен на 500 коробочек	2902	3393
Вес 1000 зёрен (в г)	5,15	5,28

При перекрёстном опылении льна пчёлами наблюдалось более быстрое отцветание по сравнению с самоопылением, что также указывает на отзывчивость льна на перекрёстное опыление.

Эффективность опыления пчёлами тех сортов льна, которые способны к ветроопылению, оказалась, как это и следовало ожидать, менее значительной: по числу зёрен прибавка достигала 4,7% и по весу урожай увеличивался до 7,1%.

По медоносности лён стоит ниже других медоносных растений (медопродуктивность его около 2 кг с гектара) и поэтому он слабо привлекает к себе пчёл. Чтобы осуществить двукратное посещение льна пчёлами, необходимо иметь около посева пасеку в 100 семей. Путём дрессировки вылет

пчёл на лён был повышен в опыте автора в 7 раз. Учитывая это, опыление льна может быть обеспечено, при условии применения дрессировки, 15 семьями пчёл, подвезённых к массиву посевов льна размером до 50 га.

Приготовление ароматического сиропа с запахом цветков льна встречает некоторые затруднения. Было замечено, что после скармливания пчёлам ароматического сиропа, полученного погружением в раствор сахара цветков льна, не отделённых от стеблей и листьев, пчёлы начинали садиться не на цветки льна, а на листья и стебли. В связи с этим, изготавливая сироп, следует избегать погружения в него зелёных частей растений.

Другое затруднение, которое встречается при изготовлении такого ароматического сиропа, заключается в том, что цветки льна отцветают к середине дня, и к вечеру, когда необходимо иметь свежие цветки для погружения в сироп, их обычно не бывает. Чтобы вызвать расцветание цветков льна к вечеру, нужно во второй половине дня срезать несколько десятков стеблей льна с бутонами, которые нормально должны были бы расцвести только на следующий день. Собранный букет ставят в банку с водой и помещают на освещённое солнцем окно тёплой комнаты. К вечеру на стеблях растения будет уже много распустившихся цветков льна.

Горчица

В основном в России сеется два вида горчицы: белая горчица (*Sinapis alba L.*), имеющая беловато-жёлтые семена, и сарептская горчица (*S. juncea L.*), имеющая коричневые, а иногда жёлтые семена. Оба вида горчицы, так же как и все другие крестоцветные, нуждаются в перекрёстном опылении насекомыми. При опылении горчицы можно руководствоваться указаниями, приведёнными при описании опыления подсолнечника.

Кроме белой и сарептской горчицы, сеется иногда чёрная горчица (*S. nigra L.*), но семена её легко осыпаются.

Ранс

Урожай семян рапса (*Brassica napus oleifera* D. C.) повышаются по мере приближения посева к псекам. Это связано с тем, что рапс требует перекрёстного опыления. Указывается также, что пчелы при посещении цветков рапса пугают рапсовых жуков — вредителей рапса. Испуганные жуки выпадают из цветков, благодаря чему несколько уменьшается приносимый ими вред.

В культуре известны рапс яровой - цветущий в июле - августе, и рапс озимый - цветущий в апреле - мае.

Сурепица

Сурепица (*Brassica napus oleifera* D. C.) — растение, культивируемое, наряду с рапсом, для получения масла. Чтобы получить, урожай семян этого растения, необходимо перекрёстное опыление. При организации опыления пчелами следует иметь в виду, что сурепица зацветает недели на две раньше рапса. Это позволяет использовать пчел на опылении более продуктивно.

Редька китайская

Китайская редька (*Raphanus sativus oleifera* L.) — растение, близкое к обыкновенной огородной редьке. Сеется она как яровая культура для получения из её семян масла. Китайская редька заменяет рапс, по сравнению с которым даёт более постоянные урожаи. Для получения урожая семян необходимо перекрёстное опыление.

Кориандр

Урожай семян кориандра (*Coriandrum sativum* L.) связан с опылением его насекомыми. В одном опыте количество цветков, завязавших семена, составило при опылении пчелами 65,3%, а при отсутствии пчел и других насекомых — 49,4%.

Хорошие результаты дала дрессировка пчёл на кориандр в Лунинском опорном пункте, где пчёлы начали посещать кориандр только после того, как была проведена дрессировка.

Цикорий

Цикорий (*Cichorium intibus* L.) имеет корни, содержащие инулин и плодовый сахар. Используется цикорий для добывания сахара, а также в чайно-кофейной промышленности. Цветки, собранные в соцветия, дают много нектара и пыльцы и постоянно посещаются пчёлами.

Перекрытое опыление семенников цикория пчёлами повышают урожай семян.

Таблица 34.

Вес семян из одного соцветия

Сорт цикория	самоопыление	Перекрытое опыление пчёлами
Магдебургский	1,3	13,6
Голова угля	0,9	11,9

Чайный куст

Цветок чая (*Thea*) — крупный, от 3 до 5 см в диаметре, с белой окраской лепестков и яркооранжевыми пыльниками, которых насчитывается в цветке около двухсот. Пыльца, обильно высыпаяемая пыльниками, слипается в тяжёлые влажные комья и не переносится ветром. Продолжительность цветения одного цветка около трёх суток.

Самоопыление у чая возможно, но преимущественно происходит перекрытое опыление.

Всхожесть семян, полученных при перекрытом опылении, вдвое выше, чем при самоопылении.

Из семян, полученных при перекрытом опылении, вырастают более мощные растения, с более крупными листьями.

Нектарники у чая обильно выделяют нектар, который стекает по столбику и увлажняет рыльце, что способствует более успешному прорастанию пыльцы.

Главными посетителями чайных цветков из насекомых являются пчёлы. В тёплую и солнечную погоду посещение пчёлами цветков чая продолжается с утра до самого заката солнца, достигая наибольшей интенсивности в полуденные часы.

Кроме пчёл, чай посещают, но в меньшем числе, осы, мухи, муравьи и жуки.

Похолодания отрицательно сказываются на посещаемости пчёлами чая в период его цветения (октябрь — декабрь). В этих условиях хорошие результаты должны дать сокращение и утепление гнёзд с одновременным стимулированием вылета пчёл путём их подкормки.

Опыление плодово-ягодных культур

Особенность плодоношения ряда плодово-ягодных культур состоит в том, что опыление одних сортов производится пыльцой других сортов. В опылении плодово-ягодных культур пчёлы играют особенно большую роль. Связано это с ранним цветением плодово-ягодных культур весной, когда в природе ещё мало диких насекомых.

Самофертильные и самостерильные сорта. Только немногие сорта обладают способностью завязывать плоды при опылении пыльцой того же сорта. Такие сорта называются самоплодными (самофертильными).

Большая часть сортов яблонь, слив, вишен и других видов плодовых завязывают плоды и ягоды лишь при опылении пыльцой других сортов. Такие сорта называются самобесплодными (самостерильными).

Например, цветки яблони сорта Антоновка должны быть обязательно опылены пылью другого сорта, например, пылью сорта Боровинка. Они не могут оплодотворяться пылью, взятой с деревьев того же сорта.

Совместимые и несовместимые сорта.

Не все сорта оказываются способными опылять друг друга одинаково хорошо. Некоторые сорта совершенно непригодны для взаимного опыления. Такие сорта называются несовместимыми. В противоположность им сорта, пригодные для взаимного опыления, называются совместимыми. Так как урожай плодов и ягод и качество их находятся в прямой зависимости от того, какие сорта были взяты для взаимного опыления, то в настоящее время составлены списки совместимых сортов, дающих наилучшие результаты при совместной посадке.

Причиной самобесплодности (самостерильности) и несовместимости (перекрестной стерильности) разных сортов является неспособность цветочной пылью к прорастанию на рыльце. Если в некоторых случаях пыльца прорастает, то пыльцевая трубочка не проникает глубоко в мякоть столбика и не доходит до семяпочки.

В итоге не происходит слияния генеративных (зародышевых) клеток пылью с яйцеклеткой.

На практике поэтому при закладке новых садов избегают односортности насаждения, а сажают попеременно с рядами основного сорта деревья сортов-опылителей.

Правильное размещение сорта-опылителя.

В результате недоопыления при неправильном размещении сортов яблонь теряется около 7000 кг яблок на каждом гектаре. Поэтому необходимо чередовать 5-6 рядов основного сорта с 2-3 рядами сорта-опылителя. В старых садах, где нет такого чередования, рекомендуется перепрививка части деревьев.

В качестве временной меры может быть рекомендована расстановка по всему саду цветущих ветвей сорта-опылителя, помещённых в вёдра с водой.

К сортам-опылителям предъявляются следующие требования: а) сорт-опылитель должен цвести одновременно с опыляемым сортом, так как цветки, расцветающие первыми и последними, содержат менее жизнедеятельную пыльцу; б) сорт-опылитель должен цвести ежегодно, и цветки его должны содержать много пыльцы; в) сорт-опылитель должен сам принадлежать по возможности к хорошим сортам и давать высокий урожай плодов.

Партенокарпия. В некоторых случаях нормальные плоды развиваются без опыления и оплодотворения. При этом развивается околоплодник, а зародыш и семяпочки не развиваются и плоды не содержат семян.

Это явление известно под названием партенокарпии (девственное развитие плода).

Партенокарпию можно вызвать искусственно, например, сгибанием и кольцеванием стеблей. Образование партенокарпических плодов вызывается также механическим раздражением рылец и опылением пыльцой других видов растений. Партенокарпия возможна лишь у некоторых сортов груш, винограда, цитрусовых, крыжовника, реже у яблонь и почти совершенно не наблюдается у косточковых (вишни, сливы, персики, абрикосы). Большая часть лучших сортов плодово-ягодных культур нуждается для нормального плодоношения в перекрёстном опылении.

Роль насекомых и ветра при опылении плодово-ягодных культур.

Пыльца яблони и других плодово-ягодных культур не может переноситься ветром. Даже сильный ветер (9 м в секунду) относит пыльцу в сторону всего лишь на несколько сантиметров, а ветер в 4,5 м в секунду совсем не поднимает пыльцу с пыльников. Аналогичные результаты были получены в опытах с косточковыми плодовыми деревьями.

Среди насекомых, опыляющих плодово-ягодные культуры, пчёлы занимают первое место.

При проведении наблюдений за относительным количеством разных насекомых, посещающих цветки плодовых деревьев, наблюдалось следующее их число:

Пчелы медоносные	493
шмели	49
мухи	24
муравьи	23
жуки	22
осы	3

Повышение урожайности садов в связи с приближением к пасеке.

С удалением садов от пасеки количество пчёл на цветках уменьшается. Соответственно падает и урожай плодов. Даже небольшое удаление яблонь от пасеки сопровождалось уменьшением посещаемости цветков пчёлами, что видно из следующих цифр.

Расстояние от пасеки (в м)	200	325	550
Среднее число пчёл за одно наблюдение	37	31	14

Организация опыления пчелами в саду.

Ульи необходимо ставить или рядом с садом или в самом саду. Лучше всего размещать ульи в середине сада с таким расчётом, чтобы направление лёта пчёл пересекало ряды с основным сортом и сортом-опылителем. В очень больших садах одной пасеки может оказаться недостаточно. Тогда применяют встречное опыление при помощи двух или большего числа опылительных пасек, расставленных одна от другой на расстоянии не более 500 м.

Опыты показали, что для обеспечения опыления крупных насаждений плодово-ягодных культур нужно иметь 50—60 пчелиных семей на каждые 25 га сада.

Яблоня

Цветки яблони (*Pirns melus L.*) обоеполые, с лепестками, окрашенными в беловато-розовый цвет. Рыльца созревают на два дня раньше пыльников. Продолжительность жизни каждого цветка 5—8 дней.

Посещая цветок яблони, пчела садится на торчащие вверх рыльца и пыльники. При этом пыльца пристаёт к телу пчелы и переносится ею на рыльце другого цветка.

Около 80% сортов яблони требует перекрёстного опыления, и только 20% сортов способны к самоопылению. Но самоопыление даёт более низкий урожай и к тому же более низкого качества.

От перекрёстного опыления получается больше плодов. И чем больше развивается в плодах семян, тем более сочными и сладкими они получаются. С увеличением числа зёрен вес яблок возрастает.

Так, например, яблоки сорта Красавица из Боскопа весили (в граммах):

При отсутствии в них семян				73,5
»	наличии в	них одного семени		74,0
»	»	»	двух семян	79,7
»	»	»	трех »	84,6
»	»	»	четырёх »	88,9
»	l)	»	пяти »	93,7

Безсемечковые яблоки, как правило, оказываются недоразвитыми и более низкого качества.

Уже указывалось на самобесплодность многих сортов яблони. Так, например, самобесплодными оказываются сорта Папировка, Боровинка, Анис, Грушовка московская, Апорт, Пастуховский и др. Поэтому рядом с самобесплодными сортами сажают яблони других сортов, например, рядом с Бабушкиным — Штрейфлинг или рядом с Антоновкой — Грушовку московскую, Коричное полосатое или Боровинку.

При выборе сортов надо иметь в виду, что не все сорта яблони цветут в одно время. Перекрестное опыление между ними может поэтому оказаться невозможным. Кроме того, одни сорта зацветают уже в возрасте 6—8 лет (например, Штрейфлинг), а другие — лишь на 14—18-м году (например, Бабушкино). Это также следует принимать во внимание при подборе сортов.

В тех случаях, когда пчёлы слабо посещали яблони, успешно применялась дрессировка пчёл. Она увеличивала посещение яблонь пчёлами более чем в два раза, а урожай плодов повышался на 65%.

Груша

Рыльца в цветках у груши (*Pirus communis L.*) созревают на 2—3 дня раньше пыльников, что указывает на необходимость перекрестного опыления. За исключением некоторых сортов, образующих партенокарпические плоды, груша при самоопылении завязывает плоды более мелкие и менее сладкие, а большая часть сортов совсем не даёт плодов. Нормальные плоды у основной массы сортов груши получаются лишь при опылении одного сорта другим. Поэтому при закладке новых садов обязателен подбор соответствующих сортов-опылителей.

Таблица 35.

Большая отзывчивость груши на опыление пчёлами видна из следующих данных (в процентах):

Условия завязности плодов	Сорта груши	
	Ивановка	Ильинка
Завязность плодов без опыления пчелами	0,4	0,6
Завязность плодов при опылении пчелами	21,9	22,6

Персик

Плодоношение персика зависит от наличия насекомых-опылителей и подбора взаимно опыляющихся сортов. У деревьев, которые далеко отстоят от сорта-опылителя, завязали плоды лишь 7,9% цветков, в то же время на деревьях, расположенных вблизи сорта-опылителя, завязалось 13,7%, т. е. почти на 70% больше. Наибольший эффект даёт опыление цветков персика пчёлами — в этом случае дали плоды 39% цветков.

Абрикос

Некоторые сорта абрикоса самобесплодны, и для опыления их необходимо подбирать соответствующие сорта.

Слива

Основная масса сортов сливы (*Prunus domestica* L.) даёт в односортовых насаждениях очень мало плодов. Объясняется это само-бесплодностью многих сортов. Не все сорта одинаково хорошо опыляют друг друга. При закладке садов нужно поэтому заботиться о правильном чередовании взаимно оплодотворяющих сортов или прививать сорта-опылители на отдельные ветки.

Хорошие результаты получаются при опылении сорта Венгерка обыкновенная сортом Ренклюд зелёный. Обратное же опыление даёт плохой урожай. При опылении пчёлами урожайность слив повышается в несколько раз.

Таблица 36.

Сорта	Получено слив (число плодов на ветке)	
	без опыления пчелами	при опылении пчелами
Ренклюд	23	115
Ренклюд зелёный	21	295

При опылении пчёлами повышается также и вес отдельных плодов. Например, при опылении пчёлами вес одной сливы — 27,7 г, а без опыления пчёлами — 25,5 г. Подвозка ульев с пчёлами к насаждениям сливы необходима для получения полного урожая.

Миндаль

Урожай миндаля (*Amygdalus communis L.*) зависит от опыления его насекомыми. Плодоводы на практике убедились в том, что пчёлы необходимы для получения высоких урожаев миндаля, поэтому они ставят пасеки в миндальных рощах. При опылении пчёлами было получено около 2000 кг миндаля с гектара, в то время как без пчёл урожай составил лишь 300 кг.

Вишня и черешня

Для получения высоких урожаев вишен (*Prunus cerasus L.*) и черешен (*Prunus avium L.*) необходимо опыление их насекомыми. Некоторые сорта вишни но могут самоопыляться, так как цветки их не содержат пыльцы (сорта Пустынная, Превосходная, Дюшес полюса и др.). У других сортов вишен, а также и черешен наблюдается выхождение столбика с рыльцами из бутона, что затрудняет самоопыление.

При самоопылении получается мало плодов и плохого качества. У вишни и черешни имеются самобесплодные и несовместимые сорта. В одном случае после того как сад, засаженный черешней, дал урожай в 13 т, на следующий год для опыления были привезены букеты непривитых черешен и расставлены в саду. В итоге урожай черешни повысился до 39 т. С удалением от пасеки наблюдается значительное падение урожаев вишни. Например, наблюдалось, что урожай в саду рядом с пасекой был 40—50 кг с дерева, а на

другом конце сада — лишь 6—8 кг. Поэтому подвозка ульев с пчёлами к цветущим вишням и черешням обязательна.

В случаях слабого посещения вишни и черешни пчёлами применяется дрессировка пчёл. В одном опыте посещение черешни пчёлами при дрессировке увеличилось на 73,5%, а урожай—на 65%.

Малина

Малина (*Rubus idaeus L.*) имеет многотычиночные и многопестичные цветки, способные к самооплодотворению, однако для того, чтобы произошло опыление, необходимо участие насекомых. Перекрёстное опыление повышает урожай ягод более чем в два раза.

Перекрёстное опыление малины пчёлами оказывает влияние и на качество ягод: в одном опыте 100 ягод малины весили при самоопылении 55 г, а при перекрёстном опылении — 119 г.

Ежевика

Ежевика (*Rubus caesius L.*) посещается множеством медоносных пчёл, одиночных пчёл, мух и жуков, способствующих её опылению.

Клубника

Часть растений клубники имеет цветки с одними тычинками (мужские). У других растений цветки имеют только пестики (женские). Мужские растения не дают ягод, но образуют мощные кусты и дают очень много усов. Поэтому, если не удалять с поля лишних усов, то мужских растений окажется, в конце концов, больше, чем женских, и в результате урожай сильно снизится. Однако и при обратном положении, т. е. при недостатке мужских растений, урожаи падают, так как опыление оказывается необеспеченным.

Для получения наибольшего урожая необходимо оставлять на каждые 100 женских растений 15-20 мужских; надо иметь также около плантаций ульи с пчёлами.

Для усиления посещения клубники пчёлами успешно применяется дрессировка пчёл, повышающая посещение ими клубники в два раза.

Земляника

У земляники ряд сортов имеет обоеполые цветки, способные к самоопылению. В то же время встречаются сорта, у которых тычинки недоразвиты (сорт Комсомолка). Для оплодотворения этих сортов земляники необходимо подбирать подходящие сорта, имеющие развитые тычинки и пыльники. Например, для опыления сорта Комсомолка подсаживают землянику Рощинскую, Мысовку и др. Рыльца созревают в цветках земляники раньше пыльников. Чтобы не снизить урожая ягод, необходимо около земляничных плантаций иметь пчёл.

Смородина

Смородина чёрная (*Ribes nigrum L.*) и смородина красная (*Ribes rubrum L.*) вообще способны к самоопылению и дают при этом вполне нормальные плоды. Однако самоопыление оказывается у них невозможным без насекомых. Объясняется это тем, что пыльца смородины настолько клейка, что необходимо участие насекомых для перенесения её с пыльников на рыльца даже в том же цветке. При изоляции от насекомых смородина чёрная и красная почти не завязывают плодов.

Пчёлы значительно повышают урожай ягод у ряда сортов смородины.

Крыжовник

Крыжовник (*Ribes grossularia L.*) весьма отзывчив на опыление насекомыми, которые способствуют перенесению клейкой пыльцы с

пыльников на рыльца. Поэтому, несмотря на способность к самоопылению, насекомые оказываются полезными и повышают урожайность. Объясняется это также и тем, что пыльники созревают раньше рылец и к моменту зрелости последних оказываются большей частью увядшими. Самоопыление не может поэтому обеспечить полного урожая. В одном опыте изолированная ветка крыжовника, имевшая 81 цветок, дала лишь 20 ягод, причём они были мелкими. Открытая же ветка с таким же числом цветков дала 49 ягод нормальной величины.

Виноград

Виноград (*Vitis vinifera* L.) имеет мелкие, невзрачные, зеленовато-жёлтые цветки, приспособленные для опыления ветром. Все культурные сорта винограда имеют либо двуполые цветки (с тычинками и пестиком), либо однополые, женские цветки. Кроме того, встречаются растения с одними мужскими цветками. Но таких растений в насаждениях обычно нет, так как они не дают ягод и поэтому уничтожаются виноградарями.

Цветки винограда, изолированные от перекрёстного опыления, осыпаются, не завязывая плодов. Опыты показали, что без перекрёстного опыления пылью других сортов новые мичуринские сорта винограда Русский Конкорд, Коринка Мичурина, а также лучшие старые сорта Чауш, Бикан, Пастуховский и др. или совершенно не дают урожая или дают очень низкий урожай и мелкие ягоды. Сорт винограда Пухляковский страдает от непостоянства урожая и мелкоягодности, если он не обеспечен перекрёстным опылением пылью других сортов.

Так как значительная часть наиболее ценных столовых сортов винограда имеет исключительно женские цветки, то перекрёстное опыление для них совершенно необходимо. Частично переопыление цветков винограда производится ветром, но этот способ опыления, как указывал ещё Дарвин, наименее совершенный.

В ряде случаев виноградари вынуждены применять ручное опыление.

До последнего времени считалось, что пчёлы посещают кусты винограда лишь в редких случаях. В колхозе им. Сталина (Крым) посещения винограда и его опыления пчёлами удалось достигнуть путём применения дрессировки пчёл. В результате урожайность виноградника была значительно повышена (с 650 до 7 200 кг с гектара).

Японская хурма

Японская хурма (*Diospyros kaki*) — дерево, достигающее 10—12 м, даёт урожай плодов, имеющих оранжевую окраску; мякоть их с чёрными полосками обладает сладким вкусом. За последние годы это растение распространяется в Закавказье. Хурма сорта Хиакуме имеет только женские цветки и для опыления нуждается в соседстве сорта-опылителя с мужскими цветками или с обоеполыми цветками. Некоторые сорта, например, Зенджи-Мару, имеют одновременно мужские, женские и обоеполые цветки.

При перекрёстном опылении плоды созревают быстрее и приобретают оранжевую окраску без предварительной вылежки. Плоды, получающиеся при самоопылении, содержат мало семян, имеют зеленовато-желтую окраску, мякоть их светложёлтого цвета и вяжущего вкуса; они становятся съедобными лишь после вылёживания.

Плоды хурмы, полученные при перекрёстном опылении, содержат значительно больше витамина А (каротин) и витамина Г, (аскорбиновая кислота).

Цветки привлекают к себе массу пчёл, которые обеспечивают перекрёстное опыление хурмы.

Мандарин, апельсин, лимон

Площади под цитрусовыми культурами — мандарином (*Citrus nobilis*L.), лимоном (*C. limonia*L.) и апельсином (*C. aurantium* L.)— увеличиваются с каждым годом. Цитрусовые дают пчёлам обильный сбор нектара и цветочной

пыльцы. Плодоводы считают необходимым, чтобы ко времени цветения к плантациям апельсинов и лимонов были подвезены пчёлы, так как урожай цитрусовых значительно повышается при перекрёстном опылении их пчёлами. Обычно те насаждения, в которых размещены ульи, дают наиболее высокий и устойчивый урожай. Работы, проведённые Сочинской селекционной станцией по опылению мандарина Уншиу, показали, что при соответствующем подборе опылителей урожай этой культуры могут быть повышены более чем вдвое. Процент зрелых плодов мандарина в контрольном опыте составлял лишь 23,5%, при опылении же пыльцой турецкого апельсина процент их повысился до 51,1.

Опыление бахчевых и овощных растений

Арбуз

Арбузы (*Citrullus vulgaris* Schrad.) имеют цветки двух видов — мужские, в которых есть тычинки и нет пестика (пустоцвет), и женские, в которых есть пестик, но нет тычинок. Женские цветки завязывают плоды только после опыления пыльцой, принесённой с мужских цветков обязательно другого растения. Пыльца у арбуза тяжёлая и липкая; она не может переноситься ветром. Пчёлы среди других насекомых-опылителей занимают одно из первых мест. Опыты Воронежского опорного пункта показывают, что завязалось плодов (в процентах к числу цветков):

Таблица 37

Показатели	%
В изоляторе без опыления пчёлами	20,0
При свободном опылении пчёлами и другими насекомыми	44,8
В изоляторе с пчёлами	65,2

Дыня

Дыни (*Cucumis Melo L.*), так же как и арбузы, имеют раздельно- полые (мужские и женские) цветки; они нуждаются в опылении насекомыми. При опылении пчёлами урожайность дынь повышается в несколько раз. Опыты, проведённые Украинской станцией пчеловодства, повысили количество завязавшихся дынь с 5,7 (изолированный участок) до 35% (на открытом участке, доступном для пчёл и других насекомых).

Тыква

Тыквы (*Cucurbita pepo L.*) имеют раздельнополые цветки. Цветение их, так же как и у других тыквенных растений, начинается с распускания мужских цветков; после полного развития главных стеблей появляются женские цветки.

Благодаря большим размерам цветка опыление доступно только крупным насекомым (пчёлам и шмелям). Мелкие насекомые хотя и проникают в глубь цветка и достают нектар, но делают это, не прикасаясь к пыльникам и рыльцам.

Способность к оплодотворению сохраняется у цветков тыквы недолго — всего лишь несколько часов. К 10 часам утра восприимчивость завязей резко снижается, и число успешных опылений снижается до 6%, в то время как рано утром оплодотворялось 56% опылённых цветков.

Пыльца у тыквы тяжёлая, липкая и не может переноситься ветром.

Урожай тыкв получают более высокими на участках, расположенных ближе к пасакам. На удалённых от пасек участках, где опыление запаздывает, тыквы не вызревают. На больших бахчах необходимо поэтому применять встречное опыление и ставить опылительные пасеки в разных местах тыквенных плантаций.

Огурец

Огурец (*Cucumis sativus*L.) имеет однополые - мужские и женские - цветки. И те и другие цветки имеются на каждом растении. Пыльца с мужских цветков того же растения не способна произвести оплодотворения. Для получения плодов обязательно перенесение пыльцы мужских цветков с одного растения на женские цветки другого растения.

Только некоторые редко культивируемые сорта тепличных огурцов способны давать плоды без оплодотворения (партенокарпия). Основная же масса сортов, находящихся в культуре, как в открытом грунте, так и в парниках и теплицах, нуждается в перекрёстном опылении. Объясняется это тем, что цветочная пыльца огурца отличается клейкостью и вследствие своей тяжести не может переноситься ветром. Поэтому насекомые в опылении огурца играют исключительно большую роль.

Опыление огурца в открытом грунте.

Урожайность огурца в открытом грунте находится в прямой зависимости от наличия насекомых-опылителей. Из насекомых-опылителей огурца первое место занимают пчёлы, привлекаемые обильно выделяющим! и нектаром.

Московской области были получены урожаи огурца вблизи пасек значительно выше, чем на участках, удалённых от пасек, что видно из следующей таблицы.

Таблица 35

Показатели	Урожай огурца (в центнерах с 1га)	То же в %
Без пчел	14,2	100
При отдаленности пасеки на 200-800 м	40,8	287

При отдаленности пасеки на 100-200 м	75,7	533
При отдаленности пасеки на 50-100 м	161,1	113
		4

Для опыления огурца в открытом грунте необходимо иметь около участка в 1—2 га, занятого огурцами, не менее пяти семей пчёл. При более крупных массивах можно рекомендовать в среднем не менее одной семьи пчёл на гектар.

Опыление огурца в парниках.

Так как цветение огурца в парниках протекает ранней весной, когда других насекомых-опылителей ещё очень мало, то опыление пчёлами парниковых огурцов - обязательное условие получения урожая

Для опыления парниковой культуры огурца на 20 000 рам под Москвой была организована специальная пасека. С появлением пчёл урожайность парниковых огурцов возросла. Чтобы пчёлы залетали в парники, достаточным оказалось немного их приоткрыть, как это делается обычно ранней весной для проветривания. Работа пчёл в парниках проходила настолько энергично, что часть пчёл оставалась в парниках на ночь. В холодную погоду, когда вылет пчёл из ульев невозможен, полезна посадка пчёл в парники путём установки в них улейков-малюток.

Опыление огурца в теплицах.

Полное отсутствие насекомых-опылителей в теплицах и оранжереях требует особенных забот, обеспечивающих опыление.

Сравнительно недавно опыление в закрытом грунте производилось вручную. Для этого пыльца с мужских цветков переносилась на женские кисточками или путём обрывания мужских цветков и прямого прикосновения пыльников к рыльцам. Эта работа требует много времени и обходится дорого. Например, для ручного опыления гектара огурцов в теплицах

требуется, как показывает опыт около 2 440 человекоднев. Кроме того, даже самая тщательная работа человека не может заменить опыление цветков насекомыми. Ручное опыление даёт часть плодов уродливой формы, а часть цветков вовсе не завязывает плоды.

Таблица 39.

Были получены следующие урожаи огурца в теплицах.

Показатели	Число огурцов со 100м ²
В хозяйстве не применявшем опыления	284 шт.
В хозяйствах производивших ручное опыление	5955 шт.
В хозяйствах применявших опыление пчелами	9898 шт.

Условия наиболее успешного использования пчёл на опылении в закрытом грунте.

Тепличные условия — изолированность от вылета в поле, высокая температура и влажность воздуха, ограниченное пространство, отсутствие сколько-нибудь значительного взятка — всё это является необычным для содержания пчёл. Эти условия вызывают ослабление семей пчёл — часть пчёл гибнет, а главным образом нарушается воспроизводство молодых пчёл.

Чтобы воспроизводство пчёл в ульях, находящихся в тепличных условиях, шло достаточно успешно, необходимы следующие меры.

Для усиления вентиляции гнезда, что важно при высокой температуре, в ульях устраивают дополнительные летки: верхний (расположенный на 6—7 см ниже потолка в передней стенке улья) и нижний (в верхней доске двойного дна, шириной в 15—20 см и длиной почти во всю ширину дна поперёк рамок).

Кроме того, устраивают леток, выводимый на волю, которым пчёлы пользуются в тёплое время года.

Для работы в теплицах отбирают и размножают семьи пчёл, которые обнаружили наибольшую приспособленность к тепличным условиям. Для обеспечения семей пчёл белковым кормом, в ульи ставят запасные рамки с пергой, а в теплицы вносят букеты из веток орешника, ольхи и других пыльценосов, поставленные в кадучки или вёдра с водой. Кроме того, в ульи регулярно дают воду и сироп с запахом цветков огурца для дрессировки пчёл, что имеет особенно большое значение в пасмурную погоду.

Если ульи вносят в теплицу зимой из зимовников, то сначала дают пчёлам возможность предварительно облететься в свободной теплице и освободиться от экскрементов, которые иначе могут попачкать и испортить листья опыляемой культуры.

Чтобы пчёлы не бились о стёкла теплицы, применяются осветлённые ульи. Это приучает пчёл к свету; вылетая затем из улья, они меньше бьются о стёкла теплицы.

Капуста, брюква, репа, турнепс

Семенники капусты, брюквы, репы и турнепса, а также редьки и редиса нуждаются для получения семян в перекрёстном опылении насекомыми. Так как весной, когда эти растения цветут, диких насекомых мало, то пчёлы оказываются совершенно необходимыми для получения нормального урожая семян этих важных овощных культур.

Опыты Костромского опорного пункта показывают, что урожайность семян капусты при опылении пчёлами повысилась более чем в 4 1/2 раза. Урожай семян из 1 000 стручков при опылении пчёлами составил 23,06 г, а без пчёл — только 5 г.

Близкие результаты были получены при опылении пчёлами семенников брюквы. Урожай семян из 1 000 стручков при опылении пчёлами был равен 36,4г, а без пчёл — 14,9 г.

Лук

Цветки лука репчатого (*Allium cepa L.*) собраны в шаровидное соцветие. В каждом соцветии содержится обычно от 300 до 800 цветков. Первыми в соцветии расцветают более крупные бутоны, сидящие на длинных цветоножках. Они разбросаны по всему соцветию, причём большинство наиболее крупных бутонов расположено вверху и сбоку соцветия. Распускание цветков начинается с цветков, размещённых в верхней и средней частях соцветия. Общая продолжительность цветения разных цветков, составляющих соцветие, колеблется от 12 до 29 дней, а цветение одного цветка длится около 3- 5 дней. При этом пыльники созревают раньше рылец, что указывает на приспособленность цветков лука к перекрёстному опылению. Последнее подтверждается также тем, что пыльцевые зёрна, перенесённые на рыльце того же цветка, долго лежат на нём не прорастая, в то время как при переносе их на рыльца цветка другого растения прорастание происходит немедленно.

Наблюдения показали, что пыльцевые зёрна лука отличаются клейкостью, легко образуют комочки, что исключает возможность переноса пыльцы ветром и облегчает сбор цветочной пыльцы насекомыми-опылителями. Нектарники расположены в цветке лука у основания завязи и выделяют значительное количество нектара. Медопродуктивность гектара семенников лука определяется в 70-100 кг.

Из 100 пчёл, посещавших цветки лука, приходилось в опытах Тимирязевской сельскохозяйственной академии на долю пчёл, собиравших нектар - 53%, пыльцу - 39%, нектар и пыльцу одновременно - 8%.

Цветочная пыльца лука имеет зеленовато-жёлтую окраску, а обножка, приносимая пчёлами в улей, - грязновато-жёлтый цвет.

Цветок лука имеет пестик и шесть тычинок, причём три тычиночные нити (через одну) у своего основания расширены, и пыльники на этих тычинках созревают на одни сутки раньше, чем пыльники у трёх других тычинок. Однако и те и другие пыльники созревают раньше рылец. Теоретически можно ожидать, что каждый цветок должен дать урожай в шесть зёрен. Однако в действительности количество получающихся зёрен составляет сравнительно небольшую часть (20-60%) возможного урожая, что объясняется как недостаточным опылением, так и влиянием различных болезней, вредителей и других факторов.

Из насекомых, опыляющих цветки лука, в наибольшем количестве наблюдаются цветочные мухи. Медоносные пчёлы охотно посещают лук, причём количество их зависит от близости к семенникам пасеки.

При самоопылении цветки лука завязывают мало семян, и они оказываются более лёгкими, чем при перекрёстном опылении. В одном из опытов были получены следующие результаты.

Таблица 40.

Сорта лука	В изоляторе без пчёл (самоопыление)		В изоляторе с пчёлами (перекрёстное опыление)	
	среднее число семян	вес 1 000 семян (в г)	среднее число семян на одно	всего 1 000 семян (в г)
Арзамасский	28	2,00	697	2,31
Цитаусский	30	2,75	724	3,05
Мстерский	24	2,25	560	3,65

В то же время в опыте Тимирязевской сельскохозяйственной академии наблюдалось, что всхожесть семян, полученных при перекрёстном опылении, была в среднем 98%, а при самоопылении - лишь 51 %. Несмотря на это,

семена, полученные при самоопылении, начали прорастать на три дня раньше, чем семена, полученные при перекрёстном опылении.

Это явление было установлено для других растений ещё Дарвином и объясняется тем, что недоразвитые семена, получающиеся при самоопылении, имеют меньшую массу. По отношению же к луку наблюдалось, что семена, полученные при самоопылении, имели более тонкую кожуру, что ускоряло набухание проращиваемых семян.

Значение силы пчелиных семей при опылении сельскохозяйственных культур.

Опыление энтомофильных культур пчелами - один из важных приемов в комплексе передовой агротехники их выращивания. Эффективность этого приема зависит от остальных не менее важных элементов агротехники. Оплодотворенные семяпочки могут нормально развиваться и образовывать полноценные семена только при обеспечении растений достаточным количеством необходимых питательных веществ, что возможно при высоком уровне агротехники. В условиях низкой агротехники эффективность опыления культур пчелами резко снижается и может быть сведена на нет, так как нормальное питание оплодотворенных семяпочек нарушается.

На плантациях энтомофильных культур, плохо удобренных и обработанных, засоренных и пораженных вредителями, часто наблюдается прекращение развития завязавшихся плодов, их опадание (у плодовых и ягодных культур), засыхание (у гречихи) или осыпание (у люцерны и других бобовых трав). Установлено, что чем лучше условия роста и развития растений и выше уровень агротехники, тем больше прибавка урожая от опыления культур пчелами.

Очень важное значение для повышения эффективности опыления имеет подготовка сильных семей к началу цветения основных массивов энтомофильных культур. Подготовка сильных семей для опыления

сельскохозяйственных культур в такой же степени необходима и проводится так же, как и для использования [медосбора](#).

В семьях, предназначенных для опыления растений, должно быть много летных пчел, хорошая [плодная матка](#) и много разновозрастного расплода. При опылении растений, выделяющих малое количество доступного для пчел нектара (например, клевера красного), желательно, чтобы в семьях было много открытого расплода, для выкормки которого пчелы вынуждены будут усиленно посещать цветки и собирать пыльцу.

При одновременном цветении нескольких видов медоносных растений в радиусе лета пчел последние обычно посещают растения всех видов, но с разной интенсивностью. Как правило, большее количество пчел переключается на сбор нектара с тех растений, которые выделяют его много и в легкодоступной форме. Во время массового цветения липы или гречихи основная масса пчел переключается на сбор нектара с этих растений, но небольшая часть пчел продолжает посещать и другие, менее нектаропродуктивные растения. Появление хорошего медосбора с основных медоносов, повышая жизнедеятельность и общую летную энергию пчелиных семей, способствует также лучшей посещаемости растений, цветки которых меньше привлекают пчел.

Красный клевер, например, дает очень слабый медосбор и посещается пчелами не так энергично, как [липа](#) или [гречиха](#). Если в районе лета пасеки имеются только посевы красного клевера, то жизнедеятельность пчелиных семей и яйценоскость маток снижаются, количество расплода и численность пчел - сборщиц нектара и пыльцы - в семьях сокращаются, а посещаемость пчелами цветков клевера падает. А если наряду с красным клевером цветут и сильные медоносы, то жизнедеятельность семей усиливается, в результате чего повышается и посещаемость пчелами цветков красного клевера.

Подобное же явление наблюдается и при опылении огурцов в теплицах. При возможности вылета из теплиц для сбора нектара и пыльцы пчелиные

семьи развиваются лучше, что ведет к усилению посещаемости огуречных цветков и к лучшему их опылению. Это объясняется тем, что разные группы пчел из каждой семьи посещают определенные растения и даже на определенном участке, и если они получают время от времени пищевое подкрепление в виде нектара или пыльцы, то продолжают посещение данного участка, в то время как остальные группы работают на других растениях и участках.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Какова эффективность использования пчел на опылении важнейших сельскохозяйственных растений.
2. Расскажите о сроках и нормах подвоза пасек на опыление различных сельскохозяйственных культур.
3. Как правильно расставить ульи с пчелами на участки в зависимости от его площади и конфигурации.
4. Что такое встречное опыление?
5. Техника дрессировки пчел на запах по А. Ф.Губину.
6. Техника усиления опылительной деятельности пчел путем удаления сотов с пергой, а также установки пыльцеуловителей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература:

13. Пчеловодство : учебник / Р. Б. Козин, Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, В. М. Масленникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1041-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210470>
14. Кривцов, Н. И. Пчеловодство / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 388 с. — ISBN 978-5-

- 507-45268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263048>
15. Красочко, П. А. Технология продуктов пчеловодства и их применение : учебник для вузов / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия ; под редакцией П. А. Красочко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 660 с. — ISBN 978-5-8114-8533-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208493>
16. Козин, Р. Б. Биология медоносной пчелы : учебное пособие / Р. Б. Козин, В. И. Лебедев, Н. В. Иренкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0716-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210182>
17. Лебедев, В. И. Биология медоносной пчелы и пчелиной семьи : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11062-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495366>
18. Харченко, Н. Н. Пчеловодство : учебник / Н.Н. Харченко, В.Е. Рындин. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 383 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010266-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1838260>

- Дополнительная литература:

29. Комлацкий, Василий Иванович. Пчеловодство : учебник для вузов по биологич. спец. / Комлацкий, Василий Иванович, Логинов, Сергей Витальевич, Комлацкий, Григорий Васильевич. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 412 с. - ISBN 978-5-222-20428-3 : 332-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
30. Пчеловодство : учебник для студентов вузов по спец. "Зоотехния" и "Ветеринария" / Кривцов, Николай Иванович, Козин, Роберт Борисович, Лебедев, Вячеслав Иванович, Масленникова, Валерия Ивановна. - СПб. : Лань, 2010. - 448 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1041-5 : 592-10. - Текст (визуальный) : непосредственный.
31. Черевко, Юрий Антонович. Пчеловодство : учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. "Зоотехния" / Черевко, Юрий Антонович, Бойценюк, Леонид Иосифович, Верещака, Ирина Юрьевна. - М. : КолосС, 2008. - 384 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш.учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0502-3 : 736-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

32. Кривцов, Н. И. Пчеловодство : учебник / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-5293-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139266> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
33. Гущина, В. А. Пчеловодство : методические указания / В. А. Гущина, Н. И. Остробородова. — 2-е. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131069> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
34. Пчеловодство : учебное пособие / составитель Н. С. Баранова. — пос. Караваяево : КГСХА, 2018. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133649> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
35. Лебедев, В. И. Биология медоносной пчелы : учебник и практикум для вузов / В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10630-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456627> (дата обращения: 29.09.2020).
36. Туников, Г. М. Пчела и человек / Г. М. Туников, В. И. Лебедев, Н. И. Кривцов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 173 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-11442-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456629> (дата обращения: 29.09.2020).
37. Кривцов, Н. И. Пчеловодство: разведение и содержание пчелиных семей : учебник и практикум для вузов / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10821-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456630> (дата обращения: 29.09.2020).
38. Кривцов, Н. И. Технологии содержания пчелиных семей : учебник для среднего профессионального образования / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11040-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456651> (дата обращения: 29.09.2020).
39. Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность : учебник / Е. Б. Ивашевская, О. А. Рязанова, В. И. Лебедев, В. М. Позняковский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-5000-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130480> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

40. Кашковский, В. Г. Организация труда в пчеловодстве : учеб. пособие / В. Г. Кашковский. - Новосибир. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 102 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515953> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
41. Харченко, Н. Н. Пчеловодство: Учебник/Н.Н.Харченко, В.Е.Рындин, 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 383 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010266-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/479810> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
42. Румянцев, Н. В. Экологическое право России [Текст] / Н. В. Румянцев. – М.: ЮНИТИ-ДАНа, Закон и право, 2015. – 431 с.
15. Экологическая экспертиза [Текст] : Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Г. В. Уливанова. – Рязань, ИРИЦ, 2015. – 41 с.
16. Нефедова, С. А. Основы экологической экспертизы [Электронный ресурс] Методические указания к лабораторным занятиям / С. А. Нефедова, Г. В. Уливанова. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. ЭБС РГАТУ. – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>
17. Еськов, Е.К. Этология медоносной пчелы [Текст] /Е.К. Еськов. – М.: Колос, 1992. – 336 с.
18. Еськов, Е.К. Экология медоносной пчелы[Текст] /Е.К.Еськов. – Рязань.: Русское слово, 1995. – 397 с. Поль Ф. Азбука пчеловодства: пер.с нем./М.: АСТ : Астрель, 2008. – 128 с.
19. Бурмистров, А.Н. Рациональное размещение пчеловодства с учетом медоносных ресурсов и потребности в пчелах для опыления сельскохозяйственных культур по регионам России [Текст]/А.Н. Бурмистров. Рыбное.-2003. – 26 с.
20. Бурмистров, А.Н., Никитин В.А. Медоносные растения и их пыльца [Текст] /А.Н. Бурмистров. -М.:Росагропромиздат, 1990. - 190 с.
21. Новиков, В.С., Губанов И.А. Популярный атлас определитель. Дикорастущие растения [Текст] /В.С. Новиков. - М.: Дрофо. 2002 - 416 с.: ил.
22. Пономарева, Е.Г., Детерлеева Н.Б. Медоносные ресурсы и опыление сельскохозяйственных растений [Текст] /Е.Г. Пономарева. - М.: Агропромиздат. 1986. - 224 с.
23. Черников В.А., Алексахан Р.М., Голубев А.В. и др. Агроэкология [Текст] /В.А. Черников. - М.: Колос. 2000. - 536 с.
24. Энциклопедия пчеловодства. [Текст] Учебное пособие для пчеловодов. Москва-Санкт-Петербург. «Диля» - 2002. – 496
25. Козин, Р.Б. Практикум по пчеловодству [Текст] / Р.Б. Козин, В.И. Лебедев, Н.В. Иренкова: Уч. пособие. 2-е изд. – СПб.; Издательство «Лань», 2005. – 224с.

26. Пчеловодство [Электронный ресурс] : учеб. /Р. Б. Козин и др. – СПб. : Лань, 2010. – 448 с. — ЭБС «Лань».
27. Пчеловодство: [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, Г. В. Комлацкий. – Ростов н/Д. : Феникс, 2013. – ЭБС «БиблиоРоссика».
28. Кривцов, Н.И. Пчеловодство. [Текст] /Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев, Г.М. Туников - М: Колос, 2007.-400с.
29. Кривцов, Н.И. Получение и использование продуктов пчеловодства [Текст] / Н.И. Кривцов, В.И Лебедев.- М.: Нива России.- 1993.- 285 с.
30. Туников Г.М., Научно обоснованная технология безотходной зимовки пчелиных семей [Текст] / Г.М. Туников, В.И. Лебедев, А.И. Торопцев.- Рязань, 1996.- 68 с.
31. Алексеенко, Ф.М. Справочник по болезням и вредителям пчел [Текст] / Ф.М. Алексеенко, В.А. Ревенок, М.А. Чепурко. – К.: Урожай, 1991 г. – 240 с.
32. Ассонов, Н.Р. Микробиология [Текст] /Н.Р. Ассонов. – М.: Колос, 1980. – 312 с.
33. Буренин, Н.Л., Котова В.К. Справочник по пчеловодству [Текст] /Л.Н. Буренин. – М.: Колос, 1984. – 368 с.
34. Ветеринарная микробиология [Текст] /П.Е. Емельяненко, Г.В. Дунаев, Д.Г. Кудлай и др.. – М.: Колос, 1982. – 304 с.
35. Гапонова, В.С., Гробов О.Ф. Клещевые болезни пчел [Текст] / В.С. Гапонов. – М.: Россельхозиздат, 1978. – 91 с.
36. Гробов, О.Ф. Клещи: паразиты пчел и вредители их продукции[Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 94 с.
37. Гробов, О.Ф., Лихотин А.К. Болезни и вредители пчел [Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
38. Гробов, О.Ф., Лихотин А.К. Болезни и вредители пчел [Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: «Мир», 2003. – 288 с.
39. Гробов, О.Ф., Смирнов А.М., Попов Е.Т. Болезни и вредители медоносных пчел: Справочник [Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 335 с.
40. Коляков, Я.Е. Ветеринарная микробиология [Текст] /Я.Е. Коляков. – М.: Колос, 1965.– 432 с.
41. Мишустин, Е.Н., Емцев Е.Т. Микробиология [Текст] /Е.Н. Мишустин. – М.: Колос, 1978. – 351 с.
42. Полтев, В.И., Нешатаева Е.В. Болезни и вредители пчел: (с основами микробиологии) [Текст] В.И. Полтев. – М.: Колос, 1984. – 175 с.
43. Асафова, Н.Н., Орлов Б.И., Козин Р.Б. Физиологически активные продукты пчелиной семьи [Текст] /Н.Н. Асафова. – Нижний Новгород: Перспектива, 2001. – 360 с.
44. Буренин, Н.Л., Котова Г.Н. Справочник по пчеловодству [Текст] /Н.Л.Буренин. - М.: Колос, 1994. – С.384-453.

45. Вахонина, Т.В. Пчелиная аптека [Текст] /Т.В Вахонина. - С-П.: Лениздат, 1992. – 190 с.
46. Заикина, В.И. Экспертиза меда и способы обнаружения его фальсификации [Текст] /В.И. Заикина. – М: Дашков и К°, 1999. – 127 с.
47. Кирьянов, Ю.Н., Русакова Т.М. Технология производства и стандартизация продуктов пчеловодства [Текст] /Ю.Н.Кирьянов. - М.: Колос, 1998. – 160 с.
48. Кривцов, Н.И., Лебедев В.И. Получение и использование продуктов пчеловодства [Текст] /Н.И. Кривцов. - М.: Нива России, 1993. – 285 с.
49. Крылов, В.Н. Пчелиный яд [Текст] /В.Н. Крылов. - Н-Новгород, 1998. – 222 с.
50. Крылов, В.Н., Сокольский С.С. Маточное молочко [Текст] /В.Н. Крылов. - Краснодар, 2000. – 216 с.
39. Нуждин, А.С. и др. Учебник пчеловода [Текст] /А.С. Нуждин. - М.: Колос, 1984. – С.325-368.
51. Рачков, А.К., Иванов Е.С. и др. Апитерапия [Текст] /А.К. Рачков. – Рязань, 1995. – 116 с.
52. Сокольский, С.С., Кривцов Н.И., Лебедев В.И. Научно обоснованная технология производства продуктов пчеловодства [Текст] /С.С. Сокольский. - Краснодар, 2000. – 178 с.
53. Темнов, В.А. Технология продуктов пчеловодства [Текст] /В.А. Темнов. - М.: Колос, 1967. – 191 с.
54. Туников, Г.М., Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Кирьянов Ю.Н. Технология производства и переработки продукции пчеловодства [Текст] /Г.М. Туников. – М.: Колос, 2001. – 175 с.
55. Чепурной, И.П. Заготовка и переработка меда [Текст] /И.П. Чепурной. - М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 79 с.
56. Чудаков, В.Г. Технология меда. Учебное пособие для заочной подготовки специалистов по пчеловодству высшей квалификации [Текст] , /В.Г. Чудаков. - Рыбное, 1962. – 44 с.
57. Чудаков, В.Г. Технология воска. Учебное пособие для заочной подготовки специалистов по пчеловодству высшей квалификации [Текст] /В.Г. Чудаков. - Рыбное, 1965. – 76 с.
58. Чудаков, В.Г. Технология продуктов пчеловодства [Текст] /В.Г. Чудаков. - М.: Колос, 1979.–160с.
59. Кирьянов, Ю.Н., Русакова Т.М. Технология производства и стандартизация продуктов пчеловодства. Учебник [Текст] /Ю.Н. Кирьянов.- М.: Колос, 1998.- 160с.
60. Туников, Г.М., Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Кирьянов Ю.Н. Технология производства и переработки продукции пчеловодства [Текст] /Г.М. Туников . – М.: Колос, 2001. – 175 с.
61. Чепурной, П.П. Экспертиза качества меда. Учебно-методическое пособие [Текст] /П.П. Чепурной.- М.: 2002.- 110 с.

62. Ивашевская, Е.Б., Лебедев В.И., Рязанова О.А., Позняковский В.М. Экспертиза продуктов пчеловодства качество и безопасность [Текст] /Е.Б. Ивашевская. – Н.: Сибирское университетское издательство, 2007.-206 с.
63. Асафова, Н.Н., Орлов Б.И., Козин Р.Б. Физиологически активные продукты пчелиной семьи [Текст] /Н.Н. Асафова. – Нижний Новгород: Перспективы, 2001. – 360 с.
64. Вахонина, Т.В. Пчелиная аптека [Текст] /Т.В. Вахонина. – С.-П.: Лениздат, 1992. – 190 с.
65. Джарвис, Д.С. Мед и другие естественные продукты [Текст] /Д.С. Джарвис. – Москва, 1990. – 117 с.
66. Кривцов, Н.И., Крылов В.Н., Лебедев В.И., Сокольский С.С. Продукты пчеловодства для здоровья [Текст] /Н.И. Кривцов. – Краснодар: Агропромполиграфист, 2002. – 272 с.
67. Лудянский, Э.А. Апитерапия [Текст] /Э.А. Лудянский.-Вологда, 1994. – 468 с.
68. Новиков, А. Медовая медицина [Текст] /А. Новиков. – С-П: Весь, 2002. – 192 с.
69. Переводин, Н.А., Дьяченко Т.В. Мед и медолечение [Текст] /Н.А. Переводин. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2005. – 219 с.
70. Рачков, А.К., Иванов Е.С. и др. Апитерапия [Текст] /А.К.Рачков. – Рязань, 1995. – 116 с.
71. Синяков, А.Ф. Пчелиная аптека [Текст] /А.Ф. Синяков. – М.: Физкультура и спорт, 1995. – 464 с.
72. Синяков, А.Ф. Большой медовый лечебник [Текст] /А.Ф. Синяков . – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 592 с.
73. Шагиданова, Ф.А. Большой медовый лечебник [Текст] /Ф.А. Шагиданова . – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 592 с.
74. Шеметков, М.Ф. и др. Продукты пчеловодства и здоровье человека [Текст] /М.Ф. Шеметков. – Минск: Урожай, 1987. – 100 с.
75. Биологически активные продукты пчеловодства и их использование: Межвузовский сборник научных трудов [Текст] . – Горький, 1990. – 123 с.
65. Пчеловодческая ферма на 500 пчелиных семей. - Рыбное, НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2009.-37 с.
76. Булатов, А.В. Экономика. Учебник [Текст] /. – М.: Юрист, 2002г. – 894 с. Гражданский кодекс РФ. – М.: С.-Петербург. Издательский дом Герда, 2002г. – 575 с.
77. Ж. «Пчеловодство», 2006г. №4. с 40-41, Жилин В.В., Маннапов А.Г. «Методика оценки пасек».
78. Ж.«Пчеловодство», 2007г. № 1 с.3-5 , Лебедев В.И., Прокофьева Л.А. «Аспекты формирования рынка пчеловодной продукции в России».
79. Ж. «Пчеловодство», 2006г. №8 с.3-4, Чепик А.Г. «Развитие рынка продукции пчеловодства».

80. Лебедев, В.И., Прокофьева Л.В., Малькова С.А. Организация оплаты труда в пчеловодческих хозяйствах [Текст] /В.И. Лебедев. – Рыбное, НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2008. - 32с.

81. Мамедов, О.Ю. Современная экономика. Основы экономической теории [Текст] /О.Ю. Мамедов. – Ростов-на-Дону. МарТ, 2002г. – 143 с.

82. Справочный и нормативный материал в пчеловодстве. [Текст] Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Прокофьева Л.В. и др. – ГНУ НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2004г.–178 с.

83.Технология производства продукции пчеловодства по законам природного стандарта : монография / А. Г. Маннапов, Л. И. Хоружий, Н. А. Симоганов, Л. А. Редькова. - М. : Проспект, 2016. - 184 с. - ISBN 978-5-392-17509-3 : 210-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

- Периодические издания

1 Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева». – 2009 -... . – Ежекварт. – ISSN: 2077 -2084.

2. Пчеловодство : массово-производственный российский журн. о пчеловодстве / учредители: ООО «Редакция журнала «Пчеловодство». – 1921. – М., 2022 - . – 10 раз в год. – ISSN 0369-8629. - Коллективное пчеловодное дело (до 1931 года).

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1.Yandex, Google, Yahoo, Rambler, Mail, Bing

2. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

3. ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://www.rucont.ru>

4. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

5 ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Центр непрерывного образования

Составители:
Л.А. Редькова, А.П. Савин

КОРМОВАЯ БАЗА ПЧЕЛ И ПЧЕЛООПЫЛЕНИЕ
(название дисциплины)

Методические указания для самостоятельной работы
по дополнительной профессиональной программе-
программе профессиональной переподготовки

ПЧЕЛОВОДСТВО, ПРОДУКТЫ ПЧЕЛОВОДСТВА И ПЧЕЛООПЫЛЕНИЕ
(наименование ДПП)

Рязань, 2023

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения дисциплины является получение компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере пчеловодства, овладения знаниями, умениями и навыками организации и выполнения работ по обеспечению продуктивной жизнедеятельности пчелиной семьи.

Задачи изучения дисциплины:

Изучение медоносной ценности различных угодий, видового и количественного состава произрастающих на них медоносных и пыльценосных растений, а также классификация этих угодий по их значению для пчеловодства.

В результате изучения дисциплины слушатели должны знать основные органы растений и их функции, систематику растений, связь растений с окружающей средой; источники углеводного и белкового корма для пчел, зональные особенности и законы опыления и оплодотворения, факторы влияющие на нектаровыделение;

2. Уметь пользоваться методами определения нектаропродуктивности; прогнозировать сроки цветения медоносов, определять медовый запас местности при организации точка; освоить агротехнику возделывания основных медоносных культур, создавать непрерывный медовый конвейер

3. Иметь навыки приучения пчел к опыляемым культурам;
использовать пчел на опылении различных сельскохозяйственных культур

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на получение компетенции ПК 3.2. в соответствии с ФГОС СПО, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности по специальности 35.02.13

Пчеловодство

Компетенция		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
Индекс	Формулировка			
ПК 3.2.	Использовать пчел для опыления различных сельскохозяйственных культур, в том числе в теплице.	Основные культурные растения; их происхождение и одомашнивание; возможности хозяйственного использования культурных растений; традиционные и современные агротехнологии; основные приемы и методы растениеводства; Роль пчел в повышении урожайности сельскохозяйственных культур; Технологии использования пчел при опылении различных сельскохозяйственных культур; особенности агротехнологии культур защищенного грунта.	Определять виды, подвиды, разновидности культурных растений, определять особенности выращивания отдельных культур с учетом их биологических особенностей. Определять потребность в пчелиных семьях (размер пасеки) для опыления сельскохозяйственных культур, вести документацию установленного образца.	Методами опыления энтомофильных растений (в том числе культур защищенного грунта)

ОРГАНИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа способствует активизации познавательной деятельности обучающихся. Она включает в себя следующие виды:

- Самостоятельная внеаудиторная учебная работа обучающихся.

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ПЧЕЛОВОДНОЙ БОТАНИКИ

Тема 1.1. Выделение нектара и нектаропродуктивность энтомофильных растений.

При изучении данной темы слушатели должны знать процесс ассимиляции углеводов в зеленых растениях. Связь между процессом фотосинтеза и выделением нектара. Теории происхождения и выделения нектара. Особое внимание обратить на влияние внешних условий (географических почвенных, метеорологических) на выделение нектара растениями; на суточный характер и сезонную динамику выделения нектара у различных растений. На основании знаний о строении цветка, а также анатомии и

морфологии нектарников, уметь классифицировать нектарники по форме и строению.

Вопросы для самопроверки

6. Нектар как продукт ассимиляции углеводов в зеленых растениях.
7. Какое влияние на нектаровыделение оказывают внешние условия (географические, почвенные, метеорологические)
8. Классификация нектарников по форме и строению.
9. Классификация нектарников по расположению.
10. В чем ценность нектара, как источника питания пчел. Каков его химический состав.

Тема 1.2. Методы определения нектарности и медопродуктивности растений.

При изучении данной темы необходимо хорошо различать понятия нектаро-, сахаро- и медопродуктивности растений. Изучить методы определения нектарности растений (метод смывания, микропипеток, микробумажек), их различия и условия применения. Особое внимание уделить на отбор проб нектара у цветущих растений и учет посещаемости пчелами медоносных растений. Изучить методы определения медового запаса и расчет

медового баланса местности. С этой целью необходимо освоить количественный и качественный учет медоносных растений на конкретной местности.

Вопросы для самопроверки

1. Какие существуют методы для определения нектаропродуктивности растений.
2. Как определить нектаропродуктивность методом микропипеток?
3. В каких случаях используют метод смывания нектара?
4. Как определить процент сахаров в нектаре?
5. Как определить количество цветков на 1 га?
6. Как осуществляется инвентаризация медоносных ресурсов в конкретной местности?
7. Сущность экспедиционного метода обоснования медоносных угодий.

Тема 1.3. Мёд, падь и медвяная роса

При изучении данной темы слушатели должны знать происхождение пади и медвяной росы, условия, благоприятствующие сбору пади и других сахаристых продуктов. Химический состав пади. Биологию тлей. Растения на которых наблюдается падь.

Вопросы для самопроверки знаний

4. Что такое падь? В каких условиях она выделяется в больших количествах?
5. Почему падевый мед непригоден в качестве зимнего корма для пчел?

Тема 1.4. Естественные источники белкового питания пчелиной семьи.

Падь и соки плодов

В данном разделе необходимо хорошо представлять значение пыльцы растений в жизнедеятельности самих растений, а также в жизнедеятельности пчелиных семей. Сезонную динамику в использовании пыльцы. Представлять форму, величину, окраску и строение пыльцевых зерен. Химический состав и питательную ценность пыльцы, собираемой с разных растений.

Вопросы для самопроверки

6. Какое значение для жизни пчел имеет питание пыльцой и пергой?
7. Какие вещества входят в состав пыльцы?
8. Какие изменения происходят в пыльце, сложенной для хранения в ячейки сотов?

РАЗДЕЛ 2. МЕДОНОСНЫЕ РЕСУРСЫ ПЧЕЛОВОДСТВА

Тема 2.1. Кормовая база пчеловодства

Изучая тему, слушатель должен четко представлять роль лесов, кустарников, полезащитных насаждений естественных кормовых угодий, в формировании медоносной базы пчеловодства по регионам России. Изучить основные естественные медоносы разных зон России. Необходимо выявить безвзяточные периоды. Дать научное обоснование необходимости улучшения медоносной базы.

Вопросы для самопроверки

6. Общая характеристика кормовой базы пчеловодства России.
7. Медоносы лесов, кустарников и полезащитных насаждений.
8. Медоносы естественных сенокосов, их роль в общем кормовом балансе пчеловодства.

9. Медоносы естественных пастбищ и их роль в общем кормовом балансе пчеловодства.

10. Научное обоснование необходимости улучшения медоносной базы.

Тема 2.2. Организация и улучшение кормовой базы

Для создания непрерывного медового конвейера необходимо хорошо изучить сроки цветения основных медоносных культур, выявить периоды без медосбора и знать приемы улучшения медоносной базы.

При изучении данной темы обратить внимание на изучение технологий возделывания традиционных энтомофильных культур в севооборотах: гречи-хи, подсолнечника, рапса, горчицы, кориандра, фацелии, синяка, пустырника. Обосновать необходимость многоцелевого использования энтомофильных культур. Обосновать актуальность возделывания энтомофильных культур в медоносно-кормовом направлении

Вопросы для самопроверки

1. Перечислить основные приемы и улучшения медоносной базы.
2. Каким образом в различных зонах страны можно повысить медосбор после отцветания садов?
3. Расскажите о приемах создания позднелетнего медосбора.
4. Как составить план улучшения медоносной базы?
5. Охарактеризуйте медоносные растения, возделываемые в полевых севооборотах Вашей зоны.
6. Какие сельскохозяйственные растения могут дать пчелам ранний медосбор?
7. Перечислите медоносные растения, возделываемые на полях, с которых можно получить главный медосбор.
8. Какое значение для медосбора имеют многолетние кормовые травы, высеваемые в севооборотах и на выводных полях.

9. Какие медоносы можно высевать в междурядьях сада с целью повышения плодородия почвы и улучшения медоносной базы?

Тема 2.4. Организационно-хозяйственные мероприятия по использованию пчел при опылении сельскохозяйственных культур

Прежде всего, необходимо знать преимущества энтомофилии перед другими способами перекрестного опыления. Значение силы пчелиных семей при опылении сельскохозяйственных культур. Слушатели должны знать сроки подвоза пасек на опыление. Способы и эффективность усиления опылительной деятельности пчел. Необходимо освоить методику расчета потребности пчелиных семей для опыления сельскохозяйственных культур.

Особое внимание обратить на изучение опыления культур закрытого грунта.

Вопросы для самопроверки

7. Какова эффективность использования пчел на опылении важнейших сельскохозяйственных растений.

8. Расскажите о сроках и нормах подвоза пасек на опыление различных сельскохозяйственных культур.

9. Как правильно расставить ульи с пчелами на участки в зависимости от его площади и конфигурации.

10. Что такое встречное опыление?

11. Техника дрессировки пчел на запах по А. Ф.Губину.

12. Техника усиления опылительной деятельности пчел путем удаления сотов с пергой, а также установки пыльцеуловителей.

Тема 2.5. Методика расчета потребности пчелиных семей для опыления сельскохозяйственных культур

Оценка местности по нектаропродуктивности играют важную роль для организации кормовой базы и рационального ее использования.

Вопросы для самопроверки

5. Как определяется медопродуктивность участков, занятых культивируемыми медоносами в сельском хозяйстве?
6. Как определяется медопродуктивность леса?
7. Почему в пчеловодстве необходимо вести фенологические наблюдения и наблюдения за показаниями контрольного улья?
8. Как составить медовый баланс хозяйства?

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Дайте морфологическую и анатомическую характеристику нектарников.
2. Расскажите о физиологии образования и выделении нектара. Какие факторы влияют на процесс нектаровыделения
3. Почему в пчеловодстве необходимо вести фенологические наблюдения и наблюдения за показаниями контрольного улья?
4. Перечислите приемы заполнения периодов без медосбора
5. Какое значение имеет процесс выделения нектара в жизни цветковых растений.
6. От каких условий зависит интенсивность выделения нектара цветками растений?
7. Назовите типы нектарников у важнейших медоносных растений.
8. Расскажите о процессах опыления и оплодотворения растений, о избирательности оплодотворения, сущности двойного оплодотворения.
9. Пыльца. Внешнее и внутреннее строение пыльцевых зерен и их классификация.
10. Как определяется медопродуктивность участков, занятых культивируемыми медоносами в сельском хозяйстве?
11. Как определяется медопродуктивность леса?

12. Перечислите прямые методы оценки нектарности цветков растений.
13. Назовите косвенные методы оценки нектарности цветков и нектаропродуктивности растений.
14. Расскажите о календаре цветения медоносных растений и графике пчеловодного сезона Вашей местности.
15. Как составить медовый баланс хозяйства
16. Расскажите о методике расчета потребности количества пчелиных семей на 1 га энтомофильных сельскохозяйственных культур.
17. Расскажите об организации опыления растений. Хорошо посещаемых пчелами: гречихи, подсолнечника, эспарцета, донника и др.
18. Расскажите об организации опыления растений, слабо посещаемых пчелами: клевера лугового (красного), люцерны

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Взаимосвязь отраслей сельского хозяйства с пчеловодством.
2. Характеристика кормовой базы пчеловодства в Центральном регионе России.
3. Классификация медоносов по срокам цветения.
4. Классификация медоносов по месту обитания.
5. Строение цветка и его основные части.
6. Опыление и оплодотворение растений.
7. Классификация растений по способам опыления.
8. Значение перекрестного опыления.
9. Приспособления растений к перекрестному опылению.
10. Роль различных групп насекомых в опылении.
11. Преимущества насекомоопыления по сравнению с ветроопылением.
12. Нектар, как продукт жизнедеятельности растений.

13. Морфология и анатомия нектарников, их классификация.
14. Физиологическая роль нектара и его химический состав.
15. Секреторная деятельность нектарников в зависимости от интенсивности фотосинтеза и возраста цветков.
16. Влияние водного режима и минерального питания на секреторную функцию нектарников.
17. Влияние географических условий на выделение нектара.
18. Влияние температурных условий на выделение нектара.
19. Влияние микроэлементов на выделение нектара.
21. Пыльца растений и ее значение в жизнедеятельности растений и насекомых.
22. Морфология цветочной пыльцы: форма, величина, окраска и строение пыльцевых зерен.
23. Сбор пчелами пыльцы и формирование обножки.
24. Химический состав и питательная ценность пыльцы.
25. Растения, с которых пчелы собирают наибольшее количество пыльцы.
26. Происхождение пади и медвяной росы.
27. Химический состав падевого меда.
28. Гли и их биология. Условия, благоприятствующие массовому появлению пади.
29. Нектаропродуктивность энтомофильных растений.
30. Методы определения нектарности растений.
31. Косвенные методы определения нектарности растений.
32. Количественный и качественный учет пространственного размещения медоносных угодий по обследуемой территории.
33. Определение медового запаса и расчет медового баланса обследуемого участка.

34. Фенологические наблюдения по медосборной территории в течение сезона и показания контрольного улья. Их значение для плановой работы пчеловода.

35. Сроки цветения энтомофильных культур.

36. Периоды без медосбора, как одна из главных причин низкой продуктивности пасек.

37. Создание непрерывного медового конвейера для пчел.

38. Регулирование медосбора за счет изменения сроков сева.

39. Применение поукосных и пожнивных посевов медоносных культур.

40. Регулирование медосбора за счет изменения сроков подкашивания.

41. Агротехника возделывания клевера красного с целью медосбора и семеноводства.

42. Агротехника возделывания люцерны посевной с целью медосбора и семеноводства.

43. Передовые приемы возделывания гречихи с целью повышения медосбора и урожайности.

44. Однолетние медоносы семейства капустных (рапс, горчица, сурепка, редька масличная), их хозяйственное значение и биология цветения.

45. Фацелия. Биологические особенности, медоносное значение и агротехника возделывания.

46. Змееголовник молдавский. Биологические особенности, медоносное значение и агротехника возделывания.

47. Кориандр. Биологические особенности, медоносное значение и агротехника возделывания.

48. Медоносно-кормовое использование сеяных агрофитоценозов.

49. Коренное и поверхностное улучшение естественных сельскохозяйственных сенокосов и пастбищ с учетом интересов пчеловодства.

50. Использование древесно-кустарниковых растений в улучшении медоносной базы ползащитных лесных полос.

51. Донник белый, желтый. Биологические особенности, хозяйственное значение и технология возделывания.
52. Синяк обыкновенный. Биологические особенности, хозяйственное значение и технология возделывания.
53. Подсолнечник. Биологические особенности, хозяйственное значение и технология возделывания.
54. Козлятник восточный. Биологические особенности, хозяйственное значение и технология возделывания.
55. Клевер розовый и белый. Биологические особенности, хозяйственное значение и агротехника возделывания.
56. Свербига восточная. Биологические особенности, хозяйственное значение и агротехника возделывания.
57. Сроки подвоза пасек на медосбор и опыление. Размещение пчелиных семей на опыляемых культурах.
58. Способы усиления летной деятельности пчел: дрессировка пчел на запах, применение пыльцеуловителей.
59. Медоносные растения лесных угодий: кипрей, дягиль, сныть, малина и др. Характеристика их медоносной ценности.
60. Эфиромасличные и лекарственные культуры, как медоносы.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины
Основная литература:

1. Пчеловодство : учебник / Р. Б. Козин, Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, В. М. Масленникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1041-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210470>
2. Кривцов, Н. И. Пчеловодство / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 388 с. — ISBN 978-5-507-45268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263048>
3. Красочко, П. А. Технология продуктов пчеловодства и их применение : учебник для вузов / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия ; под редакцией П. А.

- Красочко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 660 с. — ISBN 978-5-8114-8533-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208493>
4. Козин, Р. Б. Биология медоносной пчелы : учебное пособие / Р. Б. Козин, В. И. Лебедев, Н. В. Иренкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0716-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210182>
 5. *Лебедев, В. И.* Биология медоносной пчелы и пчелиной семьи : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11062-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495366>
 6. Харченко, Н. Н. Пчеловодство : учебник / Н.Н. Харченко, В.Е. Рындин. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 383 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010266-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1838260>
- Дополнительная литература:
7. Комлацкий, Василий Иванович.
Пчеловодство : учебник для вузов по биологич. спец. / Комлацкий, Василий Иванович, Логинов, Сергей Витальевич, Комлацкий, Григорий Васильевич. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 412 с. - ISBN 978-5-222-20428-3 : 332-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
 8. Пчеловодство : учебник для студентов вузов по спец. "Зоотехния" и "Ветеринария" / Кривцов, Николай Иванович, Козин, Роберт Борисович, Лебедев, Вячеслав Иванович, Масленникова, Валерия Ивановна. - СПб. : Лань, 2010. - 448 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1041-5 : 592-10. - Текст (визуальный) : непосредственный.
 9. Черевко, Юрий Антонович.
Пчеловодство : учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. "Зоотехния" / Черевко, Юрий Антонович, Бойценюк, Леонид Иосифович, Верещака, Ирина Юрьевна. - М. : КолосС, 2008. - 384 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш.учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0502-3 : 736-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
 10. Кривцов, Н. И. Пчеловодство : учебник / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-5293-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139266> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 11. Гущина, В. А. Пчеловодство : методические указания / В. А. Гущина, Н. И. Остробородова. — 2-е. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

- <https://e.lanbook.com/book/131069> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
12. Пчеловодство : учебное пособие / составитель Н. С. Баранова. — пос. Караваево : КГСХА, 2018. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133649> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
13. *Лебедев, В. И.* Биология медоносной пчелы : учебник и практикум для вузов / В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10630-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456627> (дата обращения: 29.09.2020).
14. *Туников, Г. М.* Пчела и человек / Г. М. Туников, В. И. Лебедев, Н. И. Кривцов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 173 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-11442-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456629> (дата обращения: 29.09.2020).
15. *Кривцов, Н. И.* Пчеловодство: разведение и содержание пчелиных семей : учебник и практикум для вузов / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10821-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456630> (дата обращения: 29.09.2020)
16. *Кривцов, Н. И.* Технологии содержания пчелиных семей : учебник для среднего профессионального образования / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11040-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456651> (дата обращения: 29.09.2020).
17. Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность : учебник / Е. Б. Ивашевская, О. А. Рязанова, В. И. Лебедев, В. М. Позняковский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-5000-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130480> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
18. Кашковский, В. Г. Организация труда в пчеловодстве : учеб. пособие / В. Г. Кашковский. - Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 102 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515953> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
19. Харченко, Н. Н. Пчеловодство: Учебник/Н.Н.Харченко, В.Е.Рындин, 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 383 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010266-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/479810> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

20. Румянцев, Н. В. Экологическое право России [Текст] / Н. В. Румянцев. – М.: ЮНИТИ-ДАНа, Закон и право, 2015. – 431 с.
15. Экологическая экспертиза [Текст] : Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Г. В. Уливанова. – Рязань, ИРИЦ, 2015. – 41 с.
16. Нефедова, С. А. Основы экологической экспертизы [Электронный ресурс] Методические указания к лабораторным занятиям / С. А. Нефедова, Г. В. Уливанова. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. ЭБС РГАТУ. – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>
17. Еськов, Е.К. Этология медоносной пчелы [Текст] /Е.К. Еськов. – М.: Колос, 1992. – 336 с.
18. Еськов, Е.К. Экология медоносной пчелы[Текст] /Е.К.Еськов. – Рязань.: Русское слово, 1995. – 397 с. Поль Ф. Азбука пчеловодства: пер.с нем./М.: АСТ : Астрель, 2008. – 128 с.
19. Бурмистров, А.Н. Рациональное размещение пчеловодства с учетом медоносных ресурсов и потребности в пчелах для опыления сельскохозяйственных культур по регионам России [Текст]/А.Н. Бурмистров. Рыбное.-2003. – 26 с.
20. Бурмистров, А.Н., Никитин В.А. Медоносные растения и их пыльца [Текст] /А.Н. Бурмистров. -М.:Росагропромиздат, 1990. - 190 с.
21. Новиков, В.С., Губанов И.А. Популярный атлас определитель. Дикорастущие растения [Текст] /В.С. Новиков. - М.: Дрофо. 2002 - 416 с.: ил.
22. Пономарева, Е.Г., Детерлеева Н.Б. Медоносные ресурсы и опыление сельскохозяйственных растений [Текст] /Е.Г. Пономарева. - М.: Агропромиздат. 1986. - 224 с.
23. Черников В.А., Алексахан Р.М., Голубев А.В. и др. Агрэкология [Текст] /В.А. Черников. - М.: Колос. 2000. - 536 с.
24. Энциклопедия пчеловодства. [Текст] Учебное пособие для пчеловодов. Москва-Санкт-Петербург. «Диля» - 2002. – 496
25. Козин, Р.Б. Практикум по пчеловодству [Текст] / Р.Б. Козин, В.И. Лебедев, Н.В. Иренкова: Уч. пособие. 2-е изд. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 224с.
26. Пчеловодство [Электронный ресурс] : учеб. /Р. Б. Козин и др. – СПб. : Лань, 2010. – 448 с. — ЭБС «Лань».
27. Пчеловодство: [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, Г. В. Комлацкий. – Ростов н/Д. : Феникс, 2013. – ЭБС «БиблиоРосика».
28. Кривцов, Н.И. Пчеловодство. [Текст] /Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев, Г.М. Туников - М: Колос, 2007.-400с.
29. Кривцов, Н.И. Получение и использование продуктов пчеловодства [Текст] / Н.И. Кривцов, В.И Лебедев.- М.: Нива России.- 1993.- 285 с.

30. Туников Г.М., Научно обоснованная технология безотходной зимовки пчелиных семей [Текст] / Г.М. Туников, В.И. Лебедев, А.И. Торопцев.- Рязань, 1996.- 68 с.
31. Алексеенко, Ф.М. Справочник по болезням и вредителям пчел [Текст] / Ф.М. Алексеенко, В.А. Ревенок, М.А. Чепурко. – К.: Урожай, 1991 г. – 240 с.
32. Ассонов, Н.Р. Микробиология [Текст] /Н.Р. Ассонов. – М.: Колос, 1980. – 312 с.
33. Буренин, Н.Л., Котова В.К. Справочник по пчеловодству [Текст] /Л.Н. Буренин. – М.: Колос, 1984. – 368 с.
34. Ветеринарная микробиология [Текст] /П.Е. Емельяненко, Г.В. Дунаев, Д.Г. Кудлай и др.. – М.: Колос, 1982. – 304 с.
35. Гапонова, В.С., Гробов О.Ф. Клещевые болезни пчел [Текст] / В.С. Гапонов. – М.: Россельхозиздат, 1978. – 91 с.
36. Гробов, О.Ф. Клещи: паразиты пчел и вредители их продукции[Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 94 с.
37. Гробов, О.Ф., Лихотин А.К. Болезни и вредители пчел [Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
38. Гробов, О.Ф., Лихотин А.К. Болезни и вредители пчел [Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: «Мир», 2003. – 288 с.
39. Гробов, О.Ф., Смирнов А.М., Попов Е.Т. Болезни и вредители медоносных пчел: Справочник [Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 335 с.
40. Коляков, Я.Е. Ветеринарная микробиология [Текст] /Я.Е. Коляков. – М.: Колос, 1965.– 432 с.
41. Мишустин, Е.Н., Емцев Е.Т. Микробиология [Текст] /Е.Н. Мишустин. – М.: Колос, 1978. – 351 с.
42. Полтев, В.И., Нешатаева Е.В. Болезни и вредители пчел: (с основами микробиологии) [Текст] В.И. Полтев. – М.: Колос, 1984. – 175 с.
43. Асафова, Н.Н., Орлов Б.И., Козин Р.Б. Физиологически активные продукты пчелиной семьи [Текст] /Н.Н. Асафова. – Нижний Новгород: Перспектива, 2001. – 360 с.
44. Буренин, Н.Л., Котова Г.Н. Справочник по пчеловодству [Текст] /Н.Л.Буренин. - М.: Колос, 1994. – С.384-453.
45. Вахонина,Т.В. Пчелиная аптека [Текст] /Т.В Вахонина. - С-П.: Лениздат, 1992. – 190 с.
46. Заикина, В.И. Экспертиза меда и способы обнаружения его фальсификации [Текст] /В.И. Заикина. – М: Дашков и К°, 1999. – 127 с.
47. Кирьянов, Ю.Н., Русакова Т.М. Технология производства и стандартизация продуктов пчеловодства [Текст] /Ю.Н.Кирьянов. - М.: Колос, 1998. – 160 с.
48. Кривцов, Н.И., Лебедев В.И. Получение и использование продуктов пчеловодства [Текст] /Н.И. Кривцов. - М.: Нива России, 1993. – 285 с.
49. Крылов, В.Н. Пчелиный яд [Текст] /В.Н. Крылов. - Н-Новгород, 1998. – 222 с.

50. Крылов, В.Н., Сокольский С.С. Маточное молочко [Текст] /В.Н. Крылов. - Краснодар, 2000. – 216 с.
39. Нуждин, А.С. и др. Учебник пчеловода [Текст] /А.С. Нуждин. - М.: Колос, 1984. – С.325-368.
51. Рачков, А.К., Иванов Е.С. и др. Апитерапия [Текст] /А.К. Рачков. – Рязань, 1995. – 116 с.
52. Сокольский, С.С., Кривцов Н.И., Лебедев В.И. Научно обоснованная технология производства продуктов пчеловодства [Текст] /С.С. Сокольский. - Краснодар, 2000. – 178 с.
53. Темнов, В.А. Технология продуктов пчеловодства[Текст] /В.А. Темнов. - М.: Колос, 1967. – 191 с.
54. Туников, Г.М., Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Кирьянов Ю.Н. Технология производства и переработки продукции пчеловодства [Текст] /Г.М. Туников. – М.: Колос, 2001. – 175 с.
55. Чепурной, И.П. Заготовка и переработка меда [Текст] /И.П. Чепурной. - М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 79 с.
56. Чудаков, В.Г. Технология меда. Учебное пособие для заочной подготовки специалистов по пчеловодству высшей квалификации [Текст] , /В.Г. Чудаков. - Рыбное, 1962. – 44 с.
57. Чудаков, В.Г. Технология воска. Учебное пособие для заочной подготовки специалистов по пчеловодству высшей квалификации [Текст] /В.Г. Чудаков. - Рыбное, 1965. – 76 с.
58. Чудаков, В.Г. Технология продуктов пчеловодства [Текст] /В.Г. Чудаков. - М.: Колос, 1979.–160с.
59. Кирьянов, Ю.Н., Русакова Т.М. Технология производства и стандартизация продуктов пчеловодства. Учебник [Текст] /Ю.Н. Кирьянов.- М.: Колос, 1998.- 160с.
60. Туников, Г.М., Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Кирьянов Ю.Н. Технология производства и переработки продукции пчеловодства [Текст] /Г.М. Туников . – М.: Колос, 2001. – 175 с.
61. Чепурной, П.П. Экспертиза качества меда. Учебно-методическое пособие [Текст] /П.П. Чепурной.- М.: 2002.- 110 с.
62. Ивашевская, Е.Б., Лебедев В.И., Рязанова О.А., Позняковский В.М. Экспертиза продуктов пчеловодства качество и безопасность [Текст] /Е.Б. Ивашевская. – Н.: Сибирское университетское издательство, 2007.-206 с.
63. Асафова, Н.Н., Орлов Б.И., Козин Р.Б. Физиологически активные продукты пчелиной семьи [Текст] /Н.Н. Асафова. – Нижний Новгород: Перспективы, 2001. – 360 с.
64. Вахонина, Т.В. Пчелиная аптека [Текст] /Т.В. Вахонина. – С.-П.: Лениздат, 1992. – 190 с.
65. Джарвис, Д.С. Мед и другие естественные продукты [Текст] /Д.С. Джарвис. – Москва, 1990. – 117 с.

66. Кривцов, Н.И., Крылов В.Н., Лебедев В.И., Соколовский С.С. Продукты пчеловодства для здоровья [Текст] /Н.И. Кривцов. – Краснодар: Агропромполиграфист, 2002. – 272 с.
67. Лудянский, Э.А. Апитерапия [Текст] /Э.А. Лудянский.-Вологда, 1994. – 468 с.
68. Новиков, А. Медовая медицина [Текст] /А. Новиков. – С-П: Весь, 2002. – 192 с.
69. Переводин, Н.А., Дьяченко Т.В. Мед и медолечение [Текст] /Н.А. Переводин. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2005. – 219 с.
70. Рачков, А.К., Иванов Е.С. и др. Апитерапия [Текст] /А.К.Рачков. – Рязань, 1995. – 116 с.
71. Синяков, А.Ф. Пчелиная аптека [Текст] /А.Ф. Синяков. – М.: Физкультура и спорт, 1995. – 464 с.
72. Синяков, А.Ф. Большой медовый лечебник [Текст] /А.Ф. Синяков . – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 592 с.
73. Шагиданова, Ф.А. Большой медовый лечебник [Текст] /Ф.А. Шагиданова . – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 592 с.
74. Шеметков, М.Ф. и др. Продукты пчеловодства и здоровье человека [Текст] /М.Ф. Шеметков. – Минск: Урожай, 1987. – 100 с.
75. Биологически активные продукты пчеловодства и их использование: Межвузовский сборник научных трудов [Текст] . – Горький, 1990. – 123 с.
65. Пчеловодческая ферма на 500 пчелиных семей. - Рыбное, НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2009.-37 с.
76. Булатов, А.В. Экономика. Учебник [Текст] /. – М.: Юрист, 2002г. – 894 с. Гражданский кодекс РФ. – М.: С.-Петербург. Издательский дом Герда, 2002г. – 575 с.
77. Ж. «Пчеловодство», 2006г. №4. с 40-41, Жилин В.В., Маннапов А.Г. «Методика оценки пасек».
78. Ж.«Пчеловодство», 2007г. № 1 с.3-5 , Лебедев В.И., Прокофьева Л.А. «Аспекты формирования рынка пчеловодной продукции в России».
79. Ж. «Пчеловодство», 2006г. №8 с.3-4, Чепик А.Г. «Развитие рынка продукции пчеловодства».
80. Лебедев, В.И., Прокофьева Л.В., Малькова С.А. Организация оплаты труда в пчеловодческих хозяйствах [Текст] /В.И. Лебедев. – Рыбное, НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2008. - 32с.
81. Мамедов, О.Ю. Современная экономика. Основы экономической теории [Текст] /О.Ю. Мамедов. – Ростов-на-Дону. МарТ, 2002г. – 143 с.
82. Справочный и нормативный материал в пчеловодстве. [Текст] Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Прокофьева Л.В. и др. – ГНУ НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2004г.–178 с.

83. Технология производства продукции пчеловодства по законам природного стандарта : монография / А. Г. Маннапов, Л. И. Хоружий, Н. А. Симоганов, Л. А. Редькова. - М. : Проспект, 2016. - 184 с. - ISBN 978-5-392-17509-3 : 210-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

- Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева». – 2009 -... . – Ежекварт. – ISSN: 2077 -2084.

2. Пчеловодство : массово-производственный российский журн. о пчеловодстве / учредители: ООО «Редакция журнала «Пчеловодство». – 1921. – М., 2022 - . – 10 раз в год. – ISSN 0369-8629. - Коллективное пчеловодное дело (до 1931 года).

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Yandex, Google, Yahoo, Rambler, Mail, Bing
2. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://www.rucont.ru>
4. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>
5. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Центр непрерывного образования

Составитель:
Л.А. РЕДЬКОВА

РАЗВЕДЕНИЕ ПЧЕЛ
И ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА
ТЕЗИСЫ ЛЕКЦИЙ

Методические указания
по дополнительной профессиональной программе –
программе профессиональной переподготовки

ПЧЕЛОВОДСТВО, ПРОДУКТЫ ПЧЕЛОВОДСТВА И ПЧЕЛООПЫЛЕНИЕ
(наименование ДПП)

Рязань, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	
Раздел 1.	ОСНОВЫ СОДЕРЖАНИЯ СИЛЬНЫХ СЕМЕЙ ПЧЕЛ..... Условия наращивания и содержания сильных пчелиных семей в течение года..... Корма и кормление пчел..... Весенние работы на пасеке..... Перспективные технологии подготовки пчелиных семей к медосбору и его рационального использования..... Подготовка пчелиных семей к зимовке. Способы зимовки.....
Раздел 2.	РАЗМНОЖЕНИЕ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ..... Естественное размножение пчелиных семей (роение). Противороевые приемы..... Искусственное размножение пчелиных семей Технология производства пчелиных пакетов..... Воспроизводство плодных пчелиных маток.....
Раздел 3.	СЕЛЕКЦИЯ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ..... Характеристика пород пчел России..... Селекция медоносных пчел..... Порядок и условия отнесения организаций занимающихся племенной работой, к определенным видам.....
Раздел 4.	ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА..... Машины и оборудование для откачки меда..... Механизация извлечения воска из воскового сырья..... Заготовка перги и пыльцы для пчел..... Производство маточного молочка..... Рекомендуемая литература.....

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения дисциплины является получение компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере пчеловодства, овладения знаниями, умениями и навыками организации и выполнения работ по обеспечению продуктивной жизнедеятельности пчелиной семьи.

В задачи дисциплины входит обучение обучающихся современным приемам разведения и содержания пчелиных семей.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ПК 1.6.; ПК 2.5.; ПК 1.5. в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.13 Пчеловодство.

Компетенции		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
индекс	формулировка			
ПК 1.6	Использовать методы промышленного разведения пчел	Способы содержания сильных пчелиных семей; технику выполнения цикла сезонных работ по уходу за пчелами; технологию пакетного пчеловодства; способы определения количества корма и его пригодности для зимовки пчел	Выполнять работы по уходу за пчелиными семьями в соответствии со временем года; применять способы ускоренного воспроизводства пчелиных семей; обеспечивать внедрение передовых методов, разведения, кормления, содержания пчел и получения продуктов пчеловодства в соответствии с действующими стандартами	Методами круглогодичного содержания и разведения пчелиных семей, в т.ч. в теплицах
ПК 2.5.	Проводить селекцию пчелиных семей.	Понятия о породе, породной группе и линии; хозяйственно полезные признаки пород пчел; основные положения	Вести племенной учет; определять характеристики пчелиных семей: продуктивность, зимостойкость, устойчивость к болезням и др.; искусственно	Методами вывода половозрелых особей пчел; племенного отбора; участия в массовой селекции пчел

		генетики медоносных пчел; особенности селекционной работы с пчелами; технику вывода высококачественных маток и трутней; методы выявления племенного ядра пчелиной семьи; методы выбраковки малопродуктивных пчелиных семей.	выводить пчелиных маток; получать ранних трутней; контролировать спаривание маток и трутней	
ПК 1.5.	Обеспечивать производство меда, воска и другой продукции пчеловодства.	основные типы и конструкции ульев, оборудование для откачивания и обработки меда, переработки воскосырья и другой продукции пчеловодства; технологию производства продуктов пчеловодства	использовать пчеловодный инвентарь и пасечное оборудование по назначению; производить основные и дополнительные продукты пчеловодства, оценивать их натуральность и качество	Методами производства меда, воска и другой продукции пчеловодства

Раздел 1. ОСНОВЫ СОДЕРЖАНИЯ СИЛЬНЫХ СЕМЕЙ ПЧЕЛ

УСЛОВИЯ НАРАЩИВАНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ СИЛЬНЫХ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ В ТЕЧЕНИЕ ГОДА

Биологические и хозяйственные преимущества сильных пчелиных семей.

Значение силы семей в весенний период

Значение силы семьи для сбора меда

Значение силы для зимовки пчелиных семей

Сила семьи и качество пчел

Известно, что только сильные пчелиные семьи способны эффективно использовать медосбор на протяжении всего сезона, а также произвести максимальное количество других видов продукции пчеловодства: цветочной пыльцы, маточного молочка, перги, прополиса и т.д.

Только сильные пчелиные семьи способны хорошо опылять сельскохозяйственные культуры и интенсивно размножаться.

Лозунг «В сильных семьях все спасенье» не утратил свою актуальность и в 21 веке, и даже более того, значение сильных пчелиных семей еще более возросло в связи с ухудшением экологических условий и болезнями пчел.

Успешно разводить и содержать сильные семьи позволяют технологии, основанные на круглогодичном содержании сильных пчелиных семей. Основопологающими принципами этой технологии являются: улучшение качества пчелиных семей, массовая выбраковка слабых семей, оставление на пасеке в зиму только сильных семей и сохранение их в зимнее время путем создания наилучших условий содержания и кормления.

Своевременное и качественное выполнение весенних работ позволит иметь на пасеке сильные семьи, способные максимально использовать запасы нектара местности и производить другие продукты пчеловодства.

Биологические и хозяйственные преимущества сильных пчелиных семей

Семья пчел живет, размножается и работает в тесной связи с постоянно меняющимися условиями окружающей среды. Сильная и слабая семьи по-разному реагируют на изменения внешних условий. Сильная семья, имея много пчел в самых разных физиологических состояниях, быстрее и полнее отвечает на эти изменения и лучше использует их, чем слабая.

Определение силы пчелиных семей

Пчелиная семья - сложная целостная биологическая и хозяйственная единица. Она состоит из нескольких десятков тысяч рабочих пчел, нескольких сотен или тысяч трутней и одной матки. Количество пчел в нормальной семье естественно изменяется в течение года. К весенне-летнему сезону в семье пчел накапливается 50-60 тыс. особей. Такие семьи способны интенсивно и быстро собирать большие запасы корма. К осени и зиме количество пчел уменьшается до 15-25 тыс. особей. Это уменьшение полезно для семьи, так как сокращает расход корма в неактивный период года. Соответственно меняется и понятие о сильной семье. Осенью и ранней весной сильной будет семья, имеющая 20-25 тыс. особей, а летом, в разгар сезона, в три раза больше.

Выражают силу семьи двумя показателями в зависимости от необходимой степени точности: в живой массе пчел (в килограммах) и в количестве улочек, занятых пчелами (улочка - это пространство между двумя соседними сотами).

Масса отдельно взятой пчелы зависит от ее возраста. Молодые пчелы-кормилицы весят 125-135 мг, старые летные пчелы - 75-90 мг. Так как нормальная семья состоит из смеси старых и молодых пчел, то среднюю массу рабочей пчелы в семье принимают за 100 мг, следовательно, в 1 кг пчел всех возрастов будет около 10 тыс. особей.

Непосредственное взвешивание всех пчел семьи не всегда дает точные данные. Пчелы могут набрать в медовые зобики до 40-45 мг меда или нектара (таких пчел в 1 кг будет только 7-8 тыс.), а в период нелетной погоды в задних кишках пчел накапливаются экскременты, масса которых в активный период сезона достигает 20-30 мг. Разные количества меда и экскрементов как у пчел отдельных семей, так и в разные периоды сезона затрудняют точное определение количества пчел в семье. Для точного определения живой массы пчел в семье их стряхивают с сотов через широкую воронку в фанерный ящик (предварительно взвешенный) и сметают щеткой оставшихся пчел с каждого сота. Делают это рано утром до начала лета пчел. Плотно закрытый ящик с пчелами повторно взвешивают, после чего пчел высыпают обратно в улей. По разнице в массе ящика с пчелами и без них вычисляют массу пчел. Такое взвешивание сильно беспокоит семью, перемешивание нарушает распределение пчел на сотах в соответствии с выполняемой работой, что надолго выводит семью из нормального состояния.

Более точно (без нарушения работ пчел) силу семьи определяют в течение летне-весеннего сезона путем подсчета количества печатного расплода в гнезде. Личинки и куколки пчел находятся в запечатанных ячейках в среднем 12 дней. Подсчет проводят три раза, через каждые 12 дней, то есть учитывают всех пчел, выведшихся в семье за 36 дней. Так как средняя продолжительность жизни пчел весной близка к 36 дням, то подсчитанная сумма трех учетов печатного расплода и дает общее количество пчел в семье. Сравнительная оценка разных способов определения количества пчел в семьях показала, что сумма трех учетов печатного расплода дает достаточное представление о силе семьи.

Периодический учет печатного расплода в семье определяется с помощью специальной рамки-сетки, каждый квадрат которой (размер квадрата 5x5 см) вмещает 100 пчелиных ячеек.

Учет печатного расплода выполняется через каждые 12 дней путем наложения рамки-сетки на рамку и подсчета печатного расплода с одной и другой стороны рамки (табл. 1)

Таблица

1

Техника подсчета расплода и перевода его в количество пчел

Дата	Количество печатного расплода	Число пчел, шт.	Среднесуточная яйценоскость маток, шт.
6.05	120 квадратов (12000 ячеек)	-	1000
18.05	180 квадратов (18000 ячеек)	12000	1500
30.05	240 квадратов (24000 ячеек)	18000	2000
12.06	-	24000	
ВСЕГО	-	54000	в среднем 1500

Посчитанное количество пчел можно перевести в их массу, считая, что в 1 кг 10 тыс. пчел, тогда в нашем случае пчелиная семья за май вырастила 5,4 кг пчел. По этим же данным можно рассчитать среднесуточную яйценоскость маток за каждый 12-дневный период, а также в целом за 36 дней, для чего число ячеек с печатным расплодом делится на 12 или вся сумма расплода на 36 дней.

На производственных пасеках для практических целей подсчитывают число улочек, занятых пчелами в улье, т.е. пространство между двумя соседними рамками стандартного размера 435x300 миллиметров.

Нередко вместо улочек силу семьи выражают числом рамок, покрытых пчелами. Практически это одно и то же, так как рамка имеет на каждой своей стороне половину одной улочки пчел, а на обеих сторонах рамки пчел имеется столько же, сколько в целой улочке. При отсутствии расплода в семье в улочке может находиться от 0,2 до 0,5 кг пчел. Однако весной и летом пчелы распределяются по сотам и покрывают их равномерно в количестве, необходимом для обогрева и ухода за расплодом. На сотах с расплодом

количество пчел стабильно и лишь в небольшой степени зависит от температуры внешней среды. В слабых семьях (массой до 1 кг) пчелы покрывают соты не полностью. В средних и сильных семьях, имеющих расплод, существует прямая закономерность: чем больше пчел в семье, тем больше они занимают улочек.

В одной улочке на соте в рамке 435x300 мм размещается весной около 250 г пчел, или 4 улочки в одном кг пчел, с уменьшенными рамками (435x230 мм) содержится весной около 200 г пчел.

Определяя количество улочек, занимаемых пчелами, имеют в виду, что пчелы занимают все пространство сота сверху донизу. Если же пчелы разместились только в верхней половине сота, то две таких улочки принимают за одну. Поэтому, чтобы не допустить грубой ошибки, приподнимают одну, две крайних, рамки и выясняют степень заполненности их пчелами. Наиболее точно число улочек можно подсчитать рано утром, после относительно прохладной ночи, когда все пчелы находятся в улье и сосредотачиваются на сотах с расплодом и вокруг него.

Весной сильной считают семью, густо покрывающую пчелами 8-10 улочек, средней – 6-7 улочек, слабой - 4-5 улочек. На юге страны местные пчелы в большей мере ослабевают к зиме, поэтому число улочек, характеризующее силу семьи, уменьшают на 1-2.

В разгар сезона сильной считают семью, занимающую не менее двух гнездовых корпусов (24 улочки) или одного корпуса с двумя магазинными надставками, а при использовании ульев с уменьшенными рамками - не менее трех корпусов (30 улочек).

Осенью при сборке гнезд на зимовку сильными следует считать семьи, заполняющие не менее десяти улочек; семьи, заполняющие восемь-девять улочек, следует считать средними

Государственный стандарт на семьи пчелиные (ГОСТ 20728-2014 Семья пчелиная. Технические условия).

Этим стандартом руководствуются при оценке состояния пасек в необходимых случаях, при покупке и продаже пчелиных семей.

Пчелиная семья должна состоять из плодной матки, пчел и трутней. Так как количественный состав пчел в семье меняется в течение сезона, то стандартом предусмотрена разная масса пчел, составляющих семью, в зависимости от времени года:

Период	Масса пчел, кг
к 1 апреля	1.5
к 1 мая	1.5
к 1 июля	3.0
к 1 сентября	2.0

В каждой семье должна быть матка не старше двух лет. Масса, длина и цвет пчел должны соответствовать признакам, характерным для породы, которая планом породного районирования разрешена для ввоза и разведения в данной зоне.

Семья должна иметь не менее 12 сотов для ульев с рамками размером 435х300 мм или 20-размером на рамку 435х230 мм. Если в гнезде пчел полного количества сотов в данное время не требуется, то рамки с сотами указанного размера должны храниться на складе, а при продаже пчел выдаваться дополнительно. Соты должны быть светло-коричневого или коричневого цвета с правильно отстроенными ячейками.

Семья должна иметь пчелиный расплод площадью на полную гнездовую рамку и мед в сотах не менее следующего количества:

Период	Рамок расплода	Мед в сотах/кг
к 16 апреля	1	6
к 1 мая	2	6
к 1 июля	5	6
к 1 сентября	1	16

Пчелиный расплод всех возрастов пересчитывают на полное количество сотов, то есть если в одной рамке будет занята расплодом половина площади сота, а в двух других по четверти площади сота, то весь расплод в полных рамках составит лишь одну рамку.

Наличие трутней в семье по ГОСТу допускают в том случае, если они соответствуют породе, ввоз которой разрешен планом породного районирования.

При продаже пчелиных семей каждая их партия должна сопровождаться ветеринарным свидетельством. Продажа, покупка и перевозка семей, больных карантинными заболеваниями, не разрешается.

Пчелиные семьи должны быть осмотрены получателем не позднее первых суток с часа их поступления. Для определения соответствия пчелиных семей указанному стандарту проверке подвергается каждый улей. Результаты осмотра пчелиных семей оформляют актом, в котором отмечают выявленные отклонения от установленных норм и характеристик.

Качество пчел в ульях определяют визуально. Масса пчел в соте, полностью покрытом с обеих сторон пчелами, составляет по ГОСТу 250-300 г. Осматривая соты, находят матку, чтобы зафиксировать ее наличие. Количество пчелиного расплода определяют измерением площади, занимаемой расплодом на каждом соте. Общую площадь пчелиного расплода в семье переводят на площадь гнездовых рамок. Массу меда устанавливают взвешиванием или визуально по занимаемой площади на соте. Средняя масса пустого сота в гнездовых рамках составляет 450-500 г. При визуальном определении меда исходят из того, что в гнездовой рамке, полностью занятой запечатанным медом, содержится 3,5-4 кг.

Следует иметь в виду, что в стандарте указана минимальная масса пчел, которая должна быть в то или иное время в семье. На передовых высокопродуктивных пасеках сила семей бывает значительно большей и в разгар сезона достигает 5-6 кг и более.

Значение силы семей в весенний период

Весна - это период энергичного увеличения силы семей, т.е. количества пчел в них. Без достаточной силы семья пчел не сможет обеспечить накопление необходимых запасов к будущей зиме. Поэтому вся энергия пчел весной идет на воспитание наибольшего количества расплода, его кормление и обогревание, заготовку необходимого для него корма. Пчелы стараются максимально увеличить яйцекладку матки усиленным кормлением ее и подготовкой ячеек для откладки яиц.

Расширение площади расплода весной зависит не только от плодовитости маток, но главным образом от силы пчелиной семьи.

Сильная семья обладает большими потенциальными возможностями теплообразования. При весенних похолоданиях в сильной семье пчелы уплотняются на сотах по периферии расплода, задерживая утечку тепла. В слабых семьях, где большая часть молодых пчел занята выращиванием расплода, нет резервов для «ликвидации прорыва» при понижении температуры окружающей среды, что часто приводит к застыванию и гибели расплода на краях сотов.

Сила семьи в этом отношении имеет основное значение. От количества пчел в семье ранней весной зависит число обсиживаемых пчелами сотов в гнезде, а это создает больший или меньший простор для червления матки.

В слабых семьях, обсиживающих, например, всего 5 рамок, матки может отложить яйца только в три центральных сота и максимум еще внутреннюю сторону одного из крайних. Обычно же крайние, так называемые кроющие соты, бывают заняты медом и пергой, и в них почти нет свободных ячеек для засева в них яиц.

В сильных с весны семьях пчелы обсиживают 8-10 рамок и матка имеет значительно больший простор для откладки яиц.

В слабой семье весной матка не может развить нормальную яйцекладку из-за недостатка пчел для выкормки и обогревания расплода. По данным Института пчеловодства весной в семье весом 1,6-1,8 кг матка откладывала свыше 1400 яиц в сутки, тогда как в слабых семьях, имеющих весной менее 1 кг пчел, суточная яйцекладка матки не превысила 900 яиц.

Задержка в яйцекладке в свою очередь тормозит рост семьи, и он растягивается на длительный период. В результате этого весенний и раннелетний взятки остаются неиспользованными, и семья растет за счет потребления готовых кормов. Нередко слабая семья продолжает развиваться в период главного взятка, а затем осенью ей требуется подкормка.

У сильных семей весенний рост идет иначе. Здесь масса пчел плотно покрывает большую площадь сотов. Матка с первых дней весны имеет возможность откладывать большое количество яиц и ее яйценоскость быстро возрастает. Так, по данным Кемеровской опытной станции, суточная яйцекладка матки весной в течение 12 дней возросла у сильных семей с 352 до 978 яиц, т.е. почти в три раза, а в слабых семьях за тот же период яйцекладка увеличилась всего с 214 до 547 яиц, или примерно в два раза. Таким образом, в сильных семьях уже через 15-20 дней после выставки из зимовников суточная кладка яиц достигает такого уровня, какой в слабой семье бывает только в середине лета. Вследствие большого количества расплода весеннее накопление пчел в сильной семье идет быстрее, чем в слабой. Большая масса пчел в семье нужна весной не только для обогревания и выкармливания расплода, но и для использования ранних медосборов. Также большое значение в этот период имеет обеспеченность пчелиной семьи кормами, поступление свежего нектара и пыльцы в улей и температурных условий.

Перезимовавшие пчелы сильной семьи собирают много меда с весенних медоносов, что не под силу слабой семье. Таким образом, весеннее развитие сильной семьи идет в основном за счет использования пчелиных пастбищ, а слабой семьи - за счет потребления готовых кормов.

При достаточном количестве весенних медоносов запасы меда в сильных семьях не убывают, а возрастают. С наступлением теплой погоды создаются благоприятные условия для сбора нектара, пыльцы и увеличения количества расплода. У сильных семей реакция на потепление проявляется быстрее и полнее, чем у слабых семей пчел. Нередки случаи, когда сильные семьи дают товарный мед задолго до наступления главного взятка. Сильные семьи приносят в большом количестве нектар и пыльцу (табл.2). И поэтому сильные пчелиные семьи имеют большие преимущества и при опылении сельскохозяйственных культур, особенно плодовых и ягодных, цветущих рано весной.

Таблица 2

Зависимость массы обножки пчел от силы семей
(данные кафедры пчеловодства ТСХА)

Дата наблюдений	Средняя масса обножки пчел (мг)	
	сильных семей	слабых семей
2 мая	15,72	11,04
18 мая	21,46	14,70
2 июня	20,82	13,55

С поступлением в улей свежего нектара и пыльцы пчелы начинают выделять воск. Сильная семья, имея много пчел, способных к восковыделению, сразу же (при наличии свободных мест внутри гнезда) станет строить новые соты. Слабая семья не сможет быстро и полностью ответить на появившийся в природе медосбор. Только сильные семьи начинают воскостроительство с ранней весны и дают много воска.

От сильных семей можно сформировать за сезон одну-две новые семьи пчел, то есть значительно увеличить число семей на пасеке. Слабые семьи хуже зимуют и чаще подвергаются всякого рода заболеваниям.

Оценка роста и развития пчелиных семей.

Показатели развития и продуктивности пчелиных семей в большей степени, чем другие качественные характеристики, подвержены влиянию различных факторов, что обуславливает значительную их фенотипическую изменчивость.

Развитие семей оценивают по числу пчел и количеству печатного расплода, зная эти два показателя, можно прогнозировать потенциальную продуктивность.

Сила пчелиных семей и количество печатного расплода определяют число пчел в семье и могут быть выражены одними и теми же единицами измерения, дающими более объемный и точный показатель развития. Например, две семьи, масса пчел которых одинакова - 2 кг, имеют 15 и 25 тыс. ячеек печатного расплода. Определяем общий показатель состояния этих семей: для первой семьи он будет равен 35 тыс., или 3,5 кг пчел, для другой - 45 тыс., или 4,5 кг. Вторая семья в дальнейшем будет превосходить первую не только количественно, но и качественно благодаря накоплению большого числа молодых особей.

На основе показателей силы пчелиных семей количество печатного расплода на кафедре пчеловодства ТСХА разработаны и используются в практических целях показатель степени развития и индекс роста пчелиных семей (В.А.Губин, Ю.А.Черевко).

Степень развития пчелиных семей определяют по формуле:

$$C_p = (П_2 + P_2) / (П_1 + P_1)$$

где C_p - степень развития пчелиных семей; - количество пчел в семьях при первом учете; $П_2$ - количество пчел в семьях при втором учете; P_1 - количество пчел в печатном расплоде при первом учете; P_2 - количество пчел в печатном расплоде при втором учете.

Индекс роста характеризует количественное увеличение или уменьшение числа пчел в семье через 12 дней после осмотра и учета ее состояния. Он определяется по формуле

$$I_p = П \times 0,7 + P / П$$

где Ир - индекс роста; П - количество пчел в семьях; Р - количество пчел в печатном расплоде; 0,7 - постоянный коэффициент, определяющий отход пчел.

Определение индексов роста особенно целесообразно перед отбором пчел для формирования новых семей, перед медосбором и опылением сельскохозяйственных культур, так как по их величине можно судить о состоянии семей через ближайшие две недели, то есть прогнозировать их силу и продуктивность.

Степень развития и индексы роста пчелиных семей могут быть использованы для характеристики, как отдельных семей, так и групп. Эти показатели учитывают ряд факторов, таких как сила семей, яйценоскость маток, воспитательная способность семей и позволяют дать оценку не только отдельным признакам, но и всем параметрам, которые определяют развитие пчел. Это особенно важно при комплексной характеристике хозяйственной и племенной ценности пчел разных пород.

Визуальную оценку развития семей нельзя понимать как нечто неопределенное. Она в первую очередь учитывает количество пчел в семье. Так, если перед медосбором ее отнесли в категорию «хорошее развитие», значит, в ней должно быть шесть или более килограммов пчел; средние по развитию имеют 4-6 кг пчел, слабые - менее 4 кг.

Важно отметить, что визуальную оценку развития пчелиных семей применяют многие пчеловоды, когда необходимо определить силу пчелиных семей.

Значение силы семьи для сбора меда

Особенно большие преимущества имеют сильные семьи в сборе нектара и его переработке в мед. С наступлением главного медосбора в сильной семье значительно увеличивается лет пчел, в то время как в слабой нет резервов для

такого же усиленного лета. Поэтому сильные семьи собирают больше меда не только в абсолютном количестве, но и на единицу живой массы.

Обилие молодых пчел, способных собирать и перерабатывать нектар и не занятых выращиванием расплода, особенность сильной семьи, благодаря которой она лучше использует медосбор и надежнее защищается от неблагоприятных условий среды.

В НИИ пчеловодства Г.Ф.Таранов изучал рабочую нагрузку пчел, выращенных в семьях разной силы. Для этого он во время медосбора взвешивал пчел, вылетающих из улья и прилетающих с ношей; по разнице веса он определял нагрузку медового зобика пчелы. Результаты были получены следующие (табл.3).

Таблица 3
Рабочая нагрузка медовых зобиков пчел в семьях разной силы

Сила семей весной, кг	Средняя рабочая нагрузка прилетающих пчел, мг
2,0-2,2	36,5
1,5-1,7	35,5
0,4-0,8	20,0

Из данных, приведенных в таблице видно, что ноша нектара пчелы в сильной семье почти в два раза больше, чем в слабой. Те же результаты получаются при анализе приносимого пчелами в медовых зобиках нектара сильных и слабых семей и по периоду сезона. Пчелы сильных семей приносят много нектара в своих зобиках в любое время:

Дата наблюдений	Сильная семья	Слабая семья
18 мая	36,5	20,0
8 июня	38,7	13,0
6 июля	38,0	30,0

Из нектара, приносимого отдельными пчелами, складывается общая продуктивность семьи. На Украинской опытной станции пчеловодства определяли среднюю нагрузку прилетающих пчел во время главного

медосбора, а затем учитывали медосбор этих же семей. Выявили следующую зависимость:

Нагрузка медовых зобиков прилетающих пчел,	мл	Собрано меда, кг.
	7-11	17
	16-19	19
	24-27	21

Сильные семьи имеют в период главного медосбора основное преимущество также по числу пчел, отправляемых в поле (табл.4).

Таблица 4

Количество прилетающих в улей пчел в сильных и слабых семьях (данные кафедры пчеловодства ТСХА)

Часы наблюдений	Прилетело пчел за 2 мин.			
	всего		в пересчете на 1 кг пчел	
	в сильные семьи, шт.	в слабые семьи, шт.	в сильные семьи, шт.	в слабые семьи, шт.
9-10	114	69	48	40
13-14	111	39	36	28
16-17	110	55	32	32

Причем это преимущество наблюдается не только в абсолютном значении, но и в относительном на 1 кг пчел.

Все рассмотренные преимущества сильных семей в конечном итоге находят свое отражение в более высокой продуктивности пчел.

Зависимость размеров медосбора от силы семьи подтверждают следующие данные Института пчеловодства (табл.5).

Таблица 5
Зависимость медосбора от силы семьи

Сила семей в начале медосбора, кг	Собрано меда, кг	
	на семью	на 1 килограмм пчел
1,0	7,0	7,0
1,5	14,0	9,0
2,0	20,0	10,0
3,0	34,0	11,3
4,0	49,0	12,2
3,8	41,0	10,6
4,6	52,7	11,0
5,3	62,8	12,1

Из таблицы 5 ясно видна закономерность - чем сильнее семья, тем выше медосбор. При этом с увеличением силы семьи возрастает выход меда не только в целом на семью, но и на 1 кг ее живого веса. Эти закономерности широко используют передовые пчеловоды, которые содержат на своих пасеках только сильные семьи.

Исследования и практика показывают, что при медосборе любого типа сильные семьи собирают в 2-3 раза больше меда, чем средние семьи, при этом наблюдается и высокая корреляционная зависимость между силой пчелиной семьи и ее медосбором. Чем больше сила семьи, тем больше она собирает меда. Корреляционная связь между силой (живой массой) пчелиной семьи и ее медовой продуктивностью ($r = 0,687 \pm 0,039$).

Однако чтобы нарастить сильные семьи к главному медосбору, необходимо с ранней весны иметь сильные семьи, не менее 2-2,5 кг.

В таблице 6 приведены данные о кладке яиц матками в период наращивании пчел перед медосбором в семьях разной силы.

Таблица 6

Суточная кладка яиц в период наращивания пчел перед медосбором, шт.
(по И.П.Цветкову)

Вес пчел, кг	Дата							Выращено пчел к главному медосбору
	1-12 апреля	13-23 апреля	24 апреля- 5 мая	6-17 мая	18-29 мая	30 мая- 10 июня	11-22 июня	
1	35	96	422	685	858	1117	1200	23874
1,5	40	387	625	790	883	1283	233	31337
2,0	40	400	780	889	986	1178	503	35674
2,5	92	681	1055	1035	1025	1475	570	44527

Таким образом, только сильные семьи в 2-2,5 кг пчел с весны наращивают к главному медосбору наибольшее количество пчел, что позволяет им в максимальной степени использовать медосбор.

Значение силы для зимовки пчелиных семей

Сильная и слабая семьи по разному реагируют на изменения внешних условий. Сильная семья легче поддерживает в гнезде необходимый тепловой режим независимо от внешней температуры. Пчелы при наступлении похолодания начинают собираться в клуб еще осенью.

Время образования клуба пчел зависит от силы семьи. В сильных семьях клуб начинает формироваться при понижении наружного воздуха до $+7^{\circ}\text{C}$, в семьях средней силы пчелы к формированию клуба приступают при 10°C , а в слабых - при 13°C .

По мере похолодания пчелы оставляют крайние соты и переходят в более теплые улочки, где выводился последний расплод и основывают на этом месте зимнее ложе. В этих улочках пчелы уплотняются и образуют по краям корку из плотно прижавшихся друг к другу пчел. Клуб размещается на свободных от меда ячейках зимнего ложа и верхним своим краем соприкасается с печатным медом.

Таблица 7

В сильных семьях пчелы меньше затрачивают корма на поддержание в клубе необходимой температуры на 1 кг пчел (таб. 7)

Вес пчел в группах, кг	1,2	1,55	1,79	2,2
Потребление корма, кг	6,8	5,9	5,22	4,95

Это данные Института пчеловодства о потреблении корма с 18 сентября по 27 апреля (за 219 дней) семьями различной силы при зимовке их в помещении с температурой +2°C (И.П.Цветков). Эти данные показывают, что семьи массой 1,2 кг на теплообразование затратили корма на 38,8% больше, чем семьи массой 2,2 кг. Вследствие этого каловая нагрузка у сильной семьи меньше, они поэтому зимуют спокойнее и имеют мало подмора. К весне же такие семьи хорошо сохраняются и затем ускоренно развиваются.

Подобные опыты ГФ. Таранова подтвердили данные о меньшем расходе корма более сильными семьями. Так, при содержании семьи массой от 0,2 до 3,5 кг на сотах (без расплода) при температуре 14-15° в ящиках из густой металлической сетки масса пчел и их гнезд уменьшается пропорционально расходу кормов на согревание и поддержание жизни пчел.

Расход корма на семью постепенно повышается по мере увеличения размера семьи. Однако, на единицу массы (1 кг пчел) расход корма у сильных семей резко снижается: чем сильнее семья, тем меньше энергии затрачивает каждая пчела на обогревание гнезда и, следовательно, тем легче пчелам поддерживать внутри гнезда постоянную температуру (табл.8).

Таблица 8

Расходование корма пчелиными семьями с разным количеством пчел

Масса пчел в семьях, кг	Расход корма, кг		% (за 100% взята семья массой 2 кг)
	на семью	на 1 кг пчел	
0,2	3,75	18,75	510

0,5	4,26	8,52	227
1,0	5,58	5,58	147
1,5	6,44	4,33	118
2,0	7,34	3,57	100
2,5	8,32	3,38	91
3,0	9,24	3,08	84
3,5	10,00	2,88	77

Наибольшая разница в расходовании кормов сильными и слабыми семьями наблюдается зимой. С увеличением силы семьи расходование корма на единицу массы пчел резко снижается. Следовательно, сильная семья более экономно расходует кормовые запасы как в летний, так и в зимний периоды.

В других опытах, проведенных по зимовке пчел, выявили не только меньшее потребление корма пчелами сильных семей на 1 улочку пчел (250 г), но также меньший отход пчел и меньшую нагрузку кишечника пчел (табл.9).

Таблица 9
Результаты зимовки различных по силе пчелиных семей

Показатели	Слабые	Средние	Сильные
Израсходовано корма за зиму в среднем на улочку пчел, кг	1,9	1,3	1,0
Имелось подмора в среднем на 1 улочку пчел, г	32,9	19,2	9,4
Число семей с признаками поноса, %	18	1,8	0

Сила семьи и качество пчел

Сильная семья, имеющая много пчел, собирает много нектара и приготавливает из него больше меда. Но в увеличении продуктивности пчелиных семей имеет значение не только количество, но и качество выращиваемых пчел. Сильная семья снабжает своих личинок большим количеством корма, вследствие чего развиваются более полновесные пчелы с хорошо развитыми органами. Так например, на донышках ячеек с 2-3-дневными личинками обнаружено личиночного корма у семей массой 1,5 кг -

4,4 мг, а у семей массой 0,5 кг - 2,8 мг. Средняя масса выведшихся пчел составила у сильных семей 113 мг, а у слабых - 101 мг. Хоботок у пчел слабых семей был короче, тергиты меньшего размера.

Сильные семьи поддерживают в гнезде с расплодом стабильную температуру ($34\pm 1^\circ\text{C}$) и влажность, что повышает качество выводимых пчел. Повышение температуры (до $+30-32^\circ\text{C}$) в нижней части сотов в гнездах слабых семей задерживает развитие личинок и куколок на 4-5 суток. При содержании расплода при $+32^\circ\text{C}$ выводятся пчелы более легкие, с меньшей длиной хоботка и крыльев, часто с недоразвитыми крыльями (они погибают при первой же попытке к вылету из улья). Повышенная температура также неблагоприятно сказывается на выращиваемых пчелах: при $+37-38^\circ\text{C}$ погибает часть расплода, а при $+39-40^\circ\text{C}$ расплод погибает полностью.

Исследованиями было установлено, что пчелы слабых семей не только приносили за один полет значительно меньше нектара, чем пчелы сильных семей, но и вырастили более слабое потомство. Только к середине лета, когда слабые семьи усилились, груз нектара, приносимого в улей пчелами, в слабых семьях стал приближаться к нагрузке пчел сильных семей. Пчелы, выращенные в сильных семьях, имеют более длинные хоботки, лучше развитые крылья, мышцы, более объемистые медовые зобики, чем пчел, выращенных в слабых семьях.

Пчелы в слабых семьях отличаются меньшей продолжительностью жизни.

Молодые пчелы в сильной семье (массой 2,1 кг) жили весной в среднем 30-34 дня, в слабых же семьях (0,58 кг) продолжительность жизни пчел составила в среднем 26,6 дня, то есть на 15% меньше. Опыт показал, что в слабых семьях пчелы отмирают на 30% быстрее, чем в сильных. Пчелы слабых семей в большом количестве и быстрее погибают во время полетов. Именно значительной потерей пчел при полетах и меньшей продолжительностью их жизни объясняется медленный рост массы пчел в

слабых семьях ранней весной, несмотря на выращивание ими сравнительно большого количества расплода.

В другом опыте учитывали продолжительность жизни пчел, выращенных в двух группах семей разной силы. В одной группе средний вес семьи составлял 2,2 килограмма, а в другой - 0,9 килограмма. Пчелы, выращенные в первой группе семей, жили и работали почти на 5 дней дольше, чем в семьях второй группы.

Особенно наглядно видна разница в продолжительности жизни пчел сильных и слабых семей весной, после выставки их из зимовника. Сильные семьи хорошо переносят зимовку, и к весне пчелы их оказываются хорошо сохранившимися, не изнуренными. По данным Кемеровской опытной станции, в группе сильных семей, вес которых после выставки из зимовника в среднем был 2 килограмма, отмирание старых пчел за первый месяц составило 48,5%, тогда как в группе слабых семей со средним весом 0,67 килограмма за тот же период погибло 90% старых пчел.

Продолжительность жизни пчел в значительной степени отражается на росте семей. Чем меньше ежедневная смертность пчел в семье, тем быстрее увеличивается семья при одном и том же количестве выводящегося расплода. Слабые семьи в первый месяц после выставки из зимовника еще больше уменьшаются, тогда как сильные семьи за этот же период значительно увеличиваются.

Однако не следует путать слабую семью с отводками, которые хотя и имеют первоначально небольшую силу, но формируются за счет пчел и расплода из сильных семей. Своевременно сформированный отводок при благоприятных условиях может быстро превратиться в сильную полноценную семью за счет высокого качества своих пчел, которые воспитывались в полноценной семье, с большим количеством разновозрастных пчел.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. В чем состоят биологические и хозяйственные преимущества сильных пчелиных семей?
2. В каких единицах измеряют силу пчелиных семей; основные показатели ГОСТа на пчелиную семью?
3. По каким признакам можно судить о качестве пчел в семьях?
4. Какие условия необходимо создать пчелам, чтобы обеспечить содержание на пасеке сильных пчелиных семей.

КОРМА И КОРМЛЕНИЕ ПЧЕЛ

Снабжение кормом.

Углеводные подкормки

Белковые подкормки

Инвертированные корма для пчел

Снабжение кормом

Весной семьи испытывают большую потребность в корме, поскольку из-за неблагоприятных погодных условий редко бывает хороший медосбор и пчелы растут исключительно благодаря запасам корма в улье. Если в семье мало корма, то пчелы начинают вылетать на сбор пыльцы и нектара с первых зацветающих медоносов даже при температуре 8 °С. Такие вылеты обычно связаны с большими потерями пчел, поскольку в поле они быстро цепенеют от холода и погибают. Чтобы сократить вылеты пчел, особенно в неблагоприятную погоду, и одновременно увеличить выращивание расплода, надо подставить им медовые соты из запаса, предварительно хорошо прогретые в теплом помещении. Особенно важно, чтобы в этот период в гнездах было изобилие корма (10—12 кг, в крайнем случае, не менее 1 кг в расчете на одну улочку пчел).

В НИИ пчеловодства изучали влияние запасов корма в гнезде весной на выращивание расплода и продуктивность пчелиных семей. В одной из групп семей-аналогов кормовые запасы весной составляли 3—4 кг меда, в другой — 6—8, в третьей — 10—12 кг. Результаты опыта показали, что от количества кормовых запасов с весны зависят качество и количество нарождающихся пчел, а также продуктивность семей. В семьях с малыми запасами корма нарождались пчелы массой 101,4 мг и с продолжительностью жизни 32 дня, со средними — соответственно 106,5 мг и 36 дней, с обильными — 108,5 мг и 38 дней.

Семьи, располагавшие весной обильными кормовыми запасами (по 10—12 кг), собрали на 14—18 кг меда больше, чем группа семей испытывавшие недостаток в кормах (3—4 кг).

Как отмечалось, кроме углеводных кормов каждая пчелиная семья должна иметь в изобилии белковый корм (пергу). Питаясь только медом, пчелы не могут выращивать большое количество полноценного расплода, выделять воск и выполнять другие работы. Воспитывая при отсутствии перги ограниченное количество расплода с помощью резервов белка собственного организма, пчелы-кормилицы быстро изнашиваются, и сила семей заметно ослабевает. Доказано, что количество выращиваемого расплода прямо зависит от запасов перги в гнездах. Снабжение семей обильными запасами белковых кормов приобретает еще более важное значение при поражении клещами варроа, которые питаются гемолимфой личинок и пчел, усугубляя белковый дефицит в их организмах.

В специальном опыте пчелиным семьям одной группы постоянно пополняли запасы перги, а семьям другой пергу не давали. Запасы меда в семьях были одинаковыми. Семьи обеих групп не могли приносить нектар и пыльцу, так как находились в изоляторах-облётниках. В результате семьи пчел, имевшие белковый корм, за 3 мес. выросли вдвое, а находившиеся на

безбелковой диете за то же время сошли на нет, поскольку практически не выращивали расплода.

Исследованиями установлено, что наличие оптимальных запасов белкового корма в гнездах пчелиных семей в период интенсивного выращивания расплода представляет собой одно из главнейших условий их высокой продуктивности. Сила пчелиной семьи весной и эффективность использования раннего медосбора увеличивается почти пропорционально запасам пыльцы. Пик численности особей пчелиной семьи наступает через пять недель после начала поступления пыльцы. Пчелиные семьи, имеющие оптимальные запасы белкового корма, больше выращивают расплода на 27,4% и больше собирают меда на 40%, чем семьи пчел, испытывающие дефицит в пыльце. При недостатке пыльцы пчелы меньше или вовсе не выращивают трутней или изгоняют их даже среди лета, так как на их выращивание требуется в 5 раз больше корма, чем на выращивание равного количества рабочих пчел. Кроме того, один килограмм трутней за весь период своей жизни съедает от 15 до 20 кг меда. Трутни, которые испытывали белковое голодание в течение первых 6-7 дней своей жизни, не вырабатывают достаточного количества спермы. При дефиците перги у пчел слабо развиваются гипофарингеальные железы, снижается уровень кормления личинок, в результате в этих семьях нарождаются пчелы с меньшей массой и меньшими размерами тела. Недостаток пыльцы также снижает степень развития восковыделительных желез и жирового тела пчел, что уменьшает количество выделяемого ими воска. Кроме того, при недостатке пыльцы расход меда на строительство сотов возрастает в два и более раз. И, наконец, у пчел, испытывающих белковое голодание, достоверно снижается продолжительность жизни, выживаемость при низких температурах, устойчивость к болезням.

Углеводные подкормки

Уже в 1828 г. впервые проведены опыты по скармливанию пчелам различных заменителей, которые позволили сделать вывод о том, что при отсутствии меда самым лучшим из них является сахар (Н.М.Витвицкий). При массовом производстве сахара во всем мире достаточно широко использовали в качестве заменителя меда сахар. В России в 1905 г. впервые стали отпускать по 15 фунтов (6 кг) безакцизного (безналогового) сахара на семью пчел. В 1953 г. было принято правительственное постановление ФРГ о продаже безакцизного сахара по 7 кг на каждую семью пчел (в 1955 - повысили до 7,5 кг, а в 1957 г. парламент увеличил эту норму до 10 кг). В Венгрии «Хунтарнектар» (общенациональный пчеловодческий кооператив) отпускает пчеловодам сахар с 50% скидкой. Пчелы длительное время могут жить, питаясь только чистым сахарным сиропом, но они не могут в этом случае выполнять такие важные функции, как выращивание расплода, выделение воска и строительство сотов, интенсивно перерабатывать в больших количествах нектар и выполнять многие другие работы. Мед значительно богаче по своему химическому составу, чем сахар, в меду, кроме углеводов (моносахаров) содержится, в общей сложности до 50 различных веществ. Сахар - чисто углеводный корм и не содержит других веществ, жизненно важных для пчел. Применение других сахаров не рекомендуется.

Подкормка пчелиных семей сахарным сиропом применяется в следующих случаях:

- при пополнении недостатка кормовых запасов в ульях весной, до появления в природе цветков, выделяющих значительное количество нектара;
- для предупреждения заболеваний пчел (гнильцовых и других);
- в качестве побудительной подкормки, стимулирующей выращивание расплода при отсутствии цветущих медоносов (применяется весной в период подготовки пчелиных семей к главному медосбору и осенью для увеличения количества расплода и молодых пчел к зиме);

- для пополнения кормовых запасов используется сахарный сироп трех концентраций: густой - для пополнения кормовых запасов - на 1 л воды используют 2 кг сахара (70%-ный раствор) или на 1 л воды - 1,5 кг сахара (60%-ный раствор) и жидкий - для стимулирования выращивания расплода пчелами при отсутствии медосбора - на 1 л воды - 1 кг сахара (50%-ный раствор). Густой сироп для пополнения кормовых запасов дают большими порциями (по 3-4 л) и подкормку проводят за один-два приема, а стимулирующую подкормку дают малыми дозами (по 0,25-0,5 л) ежедневно или через день. Жидкий сахарный сироп нельзя долго хранить, он может забродить и будет непригоден для пчел. Его готовят такое количество, чтобы сразу же израсходовать.

Для приготовления густого сиропа наливают в емкость воду и нагревают ее до кипения. Кипящую воду снимают с огня и насыпают сахар (на 1 л воды 2 кг сахара) и тщательно размешивают его до полного растворения кристаллов. После чего сироп охлаждают до 35-40° и добавляют в него (в зависимости от цели кормления) лекарственные или другие вещества. Охлажденный сахарный сироп пчелы набирают в медовый зобик медленнее и в меньшем количестве, чем сироп с температурой оптимальной для его переработки (34-36°). При подкормке семей в период полного отсутствия в них расплода, температура в гнезде повышается до 30-32°C и опускается до прежнего уровня через 10-15 часов по окончании кормления.

При изготовлении сахарных сиропов нельзя допускать подгорания сахара, так как при этом происходит карамелизация, при которой образуются вредные для пчел вещества.

Сахарный сироп готовят из доброкачественного пищевого сахара. Сахар-сырец непригоден. Сахарные сметки, различные отходы, сахар с посторонними примесями пригодны только в том случае, если в них не содержатся для пчел примеси - кислоты, соли, удобрения и т.д.

Глюкозу в чистом виде скармливать нельзя, необходимо добавлять не менее 30-50% обычного сахара.

Фруктовые, овощные, древесные соки (березовый, кленовый, сорго) и безалкогольные различные напитки для пчел непригодны. В них слишком много кислот, минеральных веществ, что вредно для пчел.

Вода по качеству должна соответствовать питьевой, быть мягкой. Вода с большим количеством минеральных веществ, имеющая более 30% жесткости, непригодна. В связи с плохой экологической обстановкой дождевую или снеговую воду использовать нежелательно.

В цветочном меде содержится 0,1-0,3% минеральных веществ, а в сахаре этих веществ нет. Минеральный состав воды не соответствует составу солей в меде. Минеральные вещества, как отмечалось выше, имеют большое значение в физиологических процессах организма пчелы. Поэтому, по данным Института пчеловодства, на 1 л сиропа с использованием воды средней жесткости (до 20°) добавляют 0,7 г $MgSO_4$ и 0,5 г K_2HPO_4 или 0,5 г морской соли.

По данным В.Подоба добавка 0,25 г сернокислого магния ($MgSO_4$) на 1 л сиропа концентрацией 1:1 увеличивает сбор меда на 20-25%, а воскопродуктивность семей - в 1,5-1,6 раза.

Чтобы облегчить пчелам переработку сахарного сиропа (инвертирование сахарозы и придание корму кислой реакции) на 10 кг сахара добавляют 3-4 г уксусной кислоты.

Сахарный сироп дают пчелам в кормушках или в сотах, ячейки которых им предварительно наполняют.

Кормушки для пчел применяют в основном трех типов: приспособленные к постановке сверху улья (верхняя); размещаемые сбоку сотов с пчелами в свободной части улья (боковая) и внешняя, рассчитанная на одну или несколько семей, которая устанавливается на заднюю стенку улья с внешней стороны. Каждая из этих кормушек имеет свои преимущества и

недостатки. Так, верхние кормушки ставят в самое теплое место улья, над гнездом, в результате чего корм все время подогревается теплом, поступающим из гнезда, что важно при подкормке пчел в прохладную погоду, но для их размещения улей должен иметь подкрышник или следует дополнительно устанавливать пустые магазины, чтобы можно было тщательно утеплить гнезда. Боковые кормушки позволяют иметь компактное гнездо, утепленное так же хорошо, как и без кормушки, но при полном комплекте сотов приходится изымать из улья 2-3 рамки, а затем их возвращать в семьи после подкормки, что крайне непроизводительно. Внешние кормушки обеспечивают наивысшую производительность пчеловода по раздаче сахарного сиропа пчелиным семьям. Недостаток этого типа кормушек заключается в том, что в них сироп значительно быстрее остывает и в прохладное время пчелы из них плохо забирают сахарный сироп (а слабые семьи не забирают вовсе). Кроме того, при использовании внешних кормушек на пасеках чаще отмечается воровство пчел. Поэтому внешние кормушки используют в павильоне (одну большую кормушку на четыре семьи), где более стабильная температура и меньшая доступность их для пчел-воровок.

Внешние кормушки используют также в благоприятный период сезона на матководных пасеках и при получении маточного молочка, когда длительное время семьи приходится подкармливать малыми дозами сиропа ежедневно и до двух раз в сутки. Сироп раздают пчелиным семьям на ночь.

При подкормке сахарным сиропом пчелы расходуют на его переработку примерно 20% сахара. Это количество сахара в готовом корме будет заменено водой. Таким образом, из 10 кг скормленного сахара будет приготовлено пчелами 10 кг корма, состоящего из 80% сахара и 20% воды. Наименьшее количество корма и энергии пчелы расходуют на переработку сиропа 60%-ной концентрации. Следует помнить о том, что если скармливать им более жидкий или более густой сахарный сироп, то на его переработку расходуется больше сахара. Объясняется это тем, что в первом случае пчелы

вынуждены удалять из сиропа лишнюю воду, а во втором - они сначала должны разжижать сироп, добавляя воду, а затем сгущать сироп до состояния готового корма.

Перед раздачей сиропа кормушки тщательно промывают и проверяют, не текут ли они. Кормушки, которые текут, проливаются горячим воском или парафином.

При пополнении кормовых запасов весной путем скармливания сахарного сиропа следует помнить о его питательной неполноценности по сравнению с медом. В институте пчеловодства был проведен опыт по сравнению роста и продуктивности пчелиных семей, питавшихся медом и сахаром (таблица 10).

Таблица 10

Влияние качества корма на рост семей и их продуктивность
(по И.П.Цветкову)

Группы семей пчел	Выращено расплода за 36 дней		Собрано меда	
	сотен ячеек	%	кг	%
Питавшиеся медом	439	100	102,9	100
Питавшиеся сахаром	420	35,2	77,8	75,6

Семьи, питавшиеся до начала медосбора сахарным сиропом, выкормили на 14,8% меньше расплода и собрали на 24,4% меньше меда, чем группа семей, получавших натуральный мед.

Поэтому пчеловоды давно предпринимали попытки сдобривания сахарного сиропа путем добавления продуктов, содержащих белок и другие питательные вещества. Из всех испытанных веществ лучшими оказались коровье молоко и дрожжи. Коровье молоко содержит весь набор веществ,

необходимых для жизни животного (теленка). Пчелы хорошо используют эту добавку.

Для приготовления сахарно-молочной подкормки варят густой сахарный сироп, в котором 20% воды заменяют молоком, добавляя его в охлажденный сироп непосредственно перед раздачей в улей.

Положительное действие на пчел оказывает микроэлемент кобальт. Добавление солей кобальта к сахарной подкормке повышает количество расплода в семьях осенью на 12,5%, весной - на 28,3%, что увеличивает продуктивность пчелиных семей на 21% (А.С.Яковлев). В. Голоскоков убедительно доказал, что использование микроэлемента кобальта приводит к активизации жизненных функций организма пчел и обусловлено лучшей переваримостью жиров перги, усилением их синтеза. Оптимальная доза - 8 мг кобальта на 1 л сахарного сиропа. Кобальт продают в виде солей хлорида кобальта и сернокислого кобальта, которые пригодны для применения. Одну таблетку CoCl_2 массой 1 г расходуют на 1,5-2,0 л воды или сиропа.

Микроэлемент кобальт полезно добавлять и в сахаромолочную подкормку. На 100 литров подкормки дают 2 г CoCl_2 .

Добавка 1,6 г MgSO_4 на 1 литр сахарного сиропа способствует увеличению выхода воска и пыльцы. Подкормка проводится в период интенсивного роста семьи (до главного медосбора) по 200-250 мл в сутки.

В последнее время во всем мире широкое применение получила подкормка пчел сахарно-медовым тестом, помадной массой. В особенности в условиях крупного интенсивного пчеловодства преобладает использование этих видов подкормки. Пчеловоды-промышленники всего мира используют преимущественно тестообразные подкормки. Чем это объясняется и какие же преимущества имеют тестообразные подкормки перед жидкими?

Во-первых, пчелы по-разному забирают и используют жидкие и тестообразные подкормки. Жидкую подкормку пчелы стремятся забрать в короткий промежуток времени, перенести в ячейки сота и переработать.

Забирание сиропа и его перенос приводит в сильное возбуждение пчел семьи. В области размещения кормушки пчелы повышают температуру до 30° и более. При забирании и переносе сиропа у пчел возникает иллюзия внешнего медосбора, что побуждает их к вылету. Использование жидких подкормок при похолоданиях дает явно отрицательные результаты, так как в семье резко увеличивается лет пчел и они в большом количестве гибнут, что приводит к значительному ослаблению семей.

При использовании тестообразных подкормок пчелы забирают их по мере необходимости, не переносят и не складывают в ячейки сота. Взятые пчелы сразу же используют, это и вызывает повышенное снабжение кормом выращиваемого расплода. Поэтому при использовании тестообразных подкормок не увеличивается уровень возбуждения лета пчел, а эффект стимулирования яйцекладки маток такой же, что и при использовании жидких подкормок. Кроме того, при использовании тестообразных подкормок отпадает необходимость использования кормушек, требуется значительно меньше рабочего времени пчеловода на раздачу этого вида корма. Тестообразные корма можно готовить заблаговременно, вне активного сезона, когда пчеловод относительно свободен, на центральной усадьбе, где этот процесс максимально механизирован. Не менее важно и то, что тестообразная подкормка за одноразовую дачу обеспечивает длительное время стимулирование выращивания расплода и эффект не ниже, чем при многократной раздаче жидкого сиропа. При использовании лечебных жидких подкормок также приходится подкармливать семьи 3-4 и более раз, тогда как введение лекарственной формы в канди позволяет иметь такой же лечебный эффект при разовой даче подкормки. Пчелы длительное время забирают лечебное тесто, что обеспечивает полное излечение их.

Сахарно-медовое тесто, согласно ТУ 10 РСФСР 339-80, содержит меда 26%, сахарной пудры 73,8%, воды питьевой 0,18%, кислоты уксусной 0,02%. Приготовление сахарно-медового теста можно полностью механизировать.

Для его приготовления используют зрелый мед, который выдерживают в посуде около суток при температуре 40-45°C в водяной или воздушной бане до полного расплавления кристаллов. Готовность меда определяют по пробе со дна. Мед должен быть с пасек, благополучных по гнильцам, нозематозу, микозам. Сахарную пудру готовят непосредственно перед изготовлением теста. Сахарный песок перед размолотом должен иметь стандартную влажность или должен быть предварительно высушенным. Сахар размалывают на молотковой мельнице М8 или ММ8, применяемой в табачной промышленности. Качество теста, его поедаемость в значительной степени зависит от величины частиц сахара, которые не должны быть крупнее 0,20 мм.

Для приготовления теста используют смесители периодического действия ТМ-120, М2М-50, ТМ-63 и др. Вначале в бак помещают необходимое количество жидкого нагретого меда и раствор уксусной кислоты, включают мешалку и постепенно добавляют сахарную пудру.

Хорошо приготовленное тесто представляет собой однородную, мягкую и пластичную по консистенции массу. Готовое тесто хранят в герметической упаковке.

Для подкормки семей готовят лепешки по 0,8-1,0 кг, которые кладут на металлические сеточки и помещают непосредственно на верхние бруски рамок с расплодом. Сверху лепешки покрывают листом целлофана для предохранения от быстрого высыхания. При отсутствии медосбора пчелы охотно забирают корм через отверстия в сеточке и с боков. Пчелы сильной семьи забирают такое количество корма за 5-7 дней.

Для приготовления сахарного теста вместо дорогого меда можно использовать инвертированный сахар. Сахарное тесто содержит 70% сахарной пудры, 29,8% инвертированного сиропа, 0,1% пищевой соды и 0,03% уксусной кислоты.

В ряде случаев пчеловоды готовят и используют в качестве подкормки пчел карамель (леденец, твердое канди, кормовые плитки). Попытки

использовать карамель для пчел известны около 100 лет, однако в практике этот корм не нашел широкого применения. Пчелы хорошо поедают карамель, но она в процессе изготовления подвергается действию высоких температур, что приводит к образованию ядовитого для пчел оксиметилфурфуrolа, снижающего ее кормовые качества. Карамель готовят из 1 части сахара и 1 части меда, которую интенсивно нагревают при постоянном помешивании до температуры 145-150°. Затем массу быстро охлаждают, выливая небольшими порциями в формы, смазанные подсолнечным маслом или бумагу, пропитанную воском. Карамель размещают непосредственно на верхние бруски рамок.

Белковые подкормки

В весенний период, когда пчелиные семьи выращивают большое количество расплода, им требуется много белкового корма. При его недостатке в семье периодически ставят соты с пергой, заготовленные в предыдущем сезоне, или дают пыльцу, смешанную с жидким медом, в соотношении 1:1. Приготовленный медопыльцевой корм раздают семьям небольшими порциями (200-300 г), завернутыми в один слой марли. Подкормку размещают на верхние бруски рамок и накрывают полиэтиленовой пленкой от подсыхания. При отсутствии меда пчел можно подкармливать только сухой пыльцой (обножкой). Обножку засыпают в пустые ячейки сота с одной стороны сота на 1/3 глубины ячейки и опрыскивают из пульверизатора 25-30%-ным сахарным сиропом. Сот ставят в гнездо заполненной стороной непосредственно к расплоду.

При недостатке перги в ульях и отсутствии запасных перговых сотов и пыльцы можно использовать тестообразные белковые смеси. Пыльцу (обножку) или ее заменители в жидком сиропе скармливать нельзя, ее плохо забирают пчелы.

Согласно технических условий ТУ 10 РСФСР 339-88, предусмотрен следующий состав белковых смесей в массовых процентах (табл.11):

Все сухие компоненты, входящие в белковую смесь, должны иметь тонкий помол (величина частиц должна быть не более 0,2 мм), что во многом определяет качество будущего корма. Мед готовят так же, как и для сахарно-медового теста. Если вместо указанных дрожжей применяют живые, то их убивают путем кипячения в течение 5 минут.

В тестомешалку вначале загружают жидкие компоненты, потом, при работающей машине, белковые и, по мере перемешивания, постепенно добавляют сахарную пудру, добиваясь требуемой консистенции.

Рекомендуемые рецепты могут быть дополнены другими компонентами, например, обезжиренной соевой мукой, сухим яичным желтком, ка-зеином и сельдевой мукой или наоборот исключением некоторых из них. До настоящего времени было испытано более 50 белковых продуктов. В результате 30-летней работы в поисках наилучших заменителей пыльцы американский исследователь М.Гайдак рекомендовал следующий состав подкормки: обезжиренная соевая мука - 3 части; пивные дрожжи -1 часть; сухое обезжиренное молоко - 1 часть. Все эти компоненты разводятся концентрированным сахарным сиропом (24 части сахара на 1 часть воды).

Таблица 11

Компоненты	Состав				
Мед	22	—	—	—	—
Сахар	85,97	65	55	55	54,07
Сироп инвертированный для пчел	—	27,8	39,8	33,8	36,8
Пыльца цветочная (обножка)	5	7	—	3	—
Дрожжи кормовые	5	—	5	5	6
Молоко сухое	—	—	—	3	3
Вода питьевая	4	0,17	0,17	0,17	0,1

Кислота уксусная	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
ВСЕГО:	100	100	100	100	100

В подавляющем большинстве стран мира одним из обязательных компонентов, входящих в белковые подкормки пчел, заменяющих натуральную пыльцу, являются дрожжи. В Англии (В.Чалмес) широко используются для кормления пчел следующие вещества: пивные дрожжи, сельдевая мука, заменитель пыльцы — ВИСТ, продукты, полученные при переработке сои и порошок снятого молока. Эти вещества содержат все незаменимые аминокислоты. Наибольшее количество незаменимых аминокислот и минеральных веществ содержится в сельдевой муке, а витаминов - в пивных дрожжах. В Австралии наиболее удовлетворительным заменителем пыльцы оказался сухой дрожжевой продукт «Крайеаст» - побочный продукт в производстве спирта из патоки (Д. Лангридже). Дрожжевой продукт содержит до 40% белка. Белковая подкормка готовится по следующему рецепту: «Крайеаст» - 3 части, сахар - 1 часть и сухая пыльца - 1 часть. Смесь перемалывается на шаровой мельнице, готовят и дают пчелам семьи в виде пасты.

В университете Сан-Паулу (Бразилия) проведена большая работа по оценке питательной ценности заменителей пыльцы для пчел (Ф.Чиколото). В качестве заменителей испытаны следующие вещества: пивные дрожжи, желатин, мука соевых бобов, казеин и ряд других продуктов. Установлено, что наилучшим заменителем пыльцы были пивные дрожжи.

Ученые Болгарии рекомендуют использовать в качестве заменителей пыльцы в белковых подкормках пчел пекарские дрожжи, творог из-под сырной сыворотки и сухое снятое молоко (Л.Радоев; С.Станцев). Ученые Германии (О.Валь; А.Гутх) считают, что пыльцу могут заменить дрожжи (50% белка), соевая мука (42-48% белка) и сухое молоко (35-39%). В подкормке не

должно быть заменителей пыльцы более 35%. Для повышения привлекательности подкормки используют анисовое масло.

Пчеловоды Канады достаточно широко используют белковые подкормки, состоящие из смеси пивных дрожжей и селедочной муки (М.Винстон). Для повышения поедаемости и эффективности этих подкормок профессор Г.Ф.Таунзенд рекомендует добавлять к ним до 10% цветочной пыльцы.

В Польше широко используют в качестве заменителей пыльцы пивоваренные дрожжи, дрожжи, выращенные на отходах мелиссы, альбумина куриного яйца. Белок этих заменителей цветочной пыльцы почти не отличается по биологическим качествам от перги (В.Шимась; В.Шимась, И.Торговский).

В работах института пчеловодства (Россия) убедительно показана высокая эффективность таких заменителей пыльцы как дрожжи пивные и дрожжи гидролизованные, коровье молоко натуральное и сухое (Г.Ф.Таранов; С.А.Стройков; А.С.Яковлев, С.Махмашарипов; Н.Г.Билаш).

Пчеловоды Румынии в весенних стимулирующих подкормках чаще используют в сахарном сиропе пивные дрожжи с сухим молоком (Р.Хижа). Для стимулирования раннего развития семей пчел подкармливают сахарной пастой с белковыми, витаминными добавками. Пасту готовят следующего состава: 650 г сахарной пудры, 100 г соевой муки, 50 г сухих пивных дрожжей и 50 г порошка обезжиренного молока. Смесь хорошо перемешивают, а затем добавляют 150 мл настоя лекарственных трав (зверобой, тысячелистник, мята, полынь). К 1 кг пасты добавляют 0,5 г лимонной кислоты (пасту в форме лепешек помещают на провощенную бумагу на верхние бруски рамок, обсиживаемых пчелами сотов (В.Попеску).

В США разработали эффективные заменители цветочной пыльцы на основе пивных дрожжей, соевой муки, сухого молока, сыворотки (Фаррар, ; Эккерт, ; Гайдак, ; Карон,; Герберт, Шимануки; Хайэ.

В промышленных масштабах выпускают смесь на основе пивных дрожжей, заменяющую пыльцу - «Белтсвилл Би Диет». Стоимость этого заменителя в 2 раза ниже стоимости обычной подкормки, причем поставляется она в виде пластикового лотка со смесью, который переворачивают после установки на верхние бруски рамок.

В последние годы количество компонентов в составе белковых подкормок значительно расширено. Так, Л.Стандифер дает следующий рецепт белковой подкормки для пчел, дающий наибольший эффект в качестве заменителя пыльцы: смесь из соевой муки 20%, казеина 30%, пивных дрожжей 20%, сухого яичного желтка 10% и сухого обезжиренного молока 20%. Автор считает, что соевые белки близки к белкам пыльцы.

В кормовой смеси белковых добавок должно быть не более 10-15% от общей массы. Соевую муку следует использовать обязательно в сочетании с другими белковыми компонентами, лучше с пыльцой. По поедаемости белковые компоненты размещаются в убывающей степени в следующей последовательности: перга, цветочная пыльца, белковые гидролизаты, дрожжи, молоко, соевая мука.

Добавление уксусной кислоты улучшает поедаемость корма. Предварительное разваривание белковых компонентов также улучшает поедаемость, переваримость и эффективность подкормки. Эффективность ныне изученных и существующих заменителей пыльцы не превышает 40-60% от эффективности натуральной перги. Совершенный заменитель пыльцы не удается пока получить и создать из-за отсутствия в синтетических материалах бактерицидных соединений, консервирующих веществ, ферментов с характерной нуклеотидной активностью и ароматических веществ - аттрактантов пыльцы, которые были обнаружены при анализах натуральной пыльцы различных растений. В пищевом рационе пчел аттрактанты играют роль «приправы», создающей вкус и аромат растительной пищи. Пища, содержащая аттрактанты, охотнее поедается и полнее удовлетворяет

потребности пчел в основных и дополнительных компонентах пищевого рациона. Основным аттрактантами являются глюкозиды, терпены и флавоноиды. Пищевые аттрактанты и репелленты являются «опознавательными знаками», указывающими на съедобность и несъедобность пыльцы разных растений. Наличие аттрактантов свидетельствует о том, что пыльца данного растения по опыту всех предыдущих поколений пригодна для питания насекомых. Наличие же репеллента запрещает использование пыльцы данного растения. Вкус руководит пчелой при выборе пищи только для нее полезной. Для того, чтобы пчелы охотнее забирали кормовую смесь, их необходимо сначала приучить к ней. Чтобы та или иная белковая подкормка обладала привлекательными для пчел вкусовыми свойствами, следует добавлять в нее 15-20% пыльцы, которая несет аттрактанты.

На основании многолетних исследований в поисках эффективного заменителя цветочной пыльцы учеными предложена подкормка, содержащая в качестве основных компонентов энзиматически гидролизованный казеин, экструдированную кукурузу и автоклавированный соевый шрот (Пат. 152000 Польша. Ы. С1.5 А 23 К 1/18).

Подкормка готовится из 5-15% весовых автоклавированного соевого шрота, 5-12% весовых экструдированной кукурузной дерти, 7-15% весовых сухого молока, 5-10% весовых яичного порошка, 7-15% весовых дрожжей, 5-10% рыбной муки, 30-40% весовых сахара, 1% смеси витаминов. Из этих компонентов готовят гомогенную смесь, в которую добавляют 8-15% весовых энзиматически гидролизованного казеина и 0,3% весовых красителя. Полученную массу подкисляют до рН 4,0-4,5, лучше всего 10% раствором лимонной кислоты, а затем добавляют к ней клеящее вещество, лучше всего 5% клейстер из гидролизованного крахмала в количестве, обеспечивающем доведение до степени пластичности, позволяющей ее гранулировать. В подготовленную массу необходимо добавить аттрактант и стабилизатор

запаха. В качестве аттрактанта используют эфирные масла, например, гераниол, анисовое или вытяжки из растений, хорошо посещаемых пчелами. Количество аттрактанта не должно превышать 0,4% весовых. Лучшим стабилизатором аромата является мальтодекстрин, количество которого не превышает 5% весовых. Гранулы диаметром от 0,25 до 5,0 мм сушат при температуре 40° до влажности, не превышающей 10%.

Полученная описанным способом подкормка для пчел, имеет сыпучую консистенцию светло-желтого цвета, а аминокислотный состав ее белка и содержание биостимулирующих соединений аналогичны таковым у цветочной пыльцы.

Хорошо давать пчелам белковый корм в виде желе. Для этого берут 10 кг обножки (с сахаром 1:2) или заменителя и добавляют 8 л подогретой воды. Затем в литровую кастрюлю засыпают 120 г агар-агара или желатина, заливают водой и ставят на пламя горелки. Смесь нагревают, пока не получится студенистая масса, которую затем выливают в подготовленную смесь пыльцы, сахара, воды и все тщательно перемешивают. Корм разливают в противни слоем 2 см. За ночь корм застывает в виде желе, которое разрезают на кусочки по 200-300 г и размещают на верхние бруски рамок с расплодом. Пчелы очень хорошо забирают данный корм и обеспечивают прибавку в выращивании расплода до 60%.

Пчелы берут и используют белковые смеси лишь при отсутствии в природе цветущих растений, дающих пыльцу. С поступлением свежей пыльцы в улей пчелы прекращают брать заменители. С этого времени прекращают кормление пчел белковым кормом. Кроме того, по этой причине белковые смеси следует давать небольшими дозами по 75-100 г на улочку пчел. Установлено также, что молодые пчелы охотнее поедают заменители пыльцы, если последние размещены в ячейках расплодных сотов или их кроющих с одной и другой стороны, чем в тех случаях, когда они размещены за пределами гнезда.

Ученые и пчеловоды-практики считают, что пыльцевые подкормки лучше всего давать пчелам в виде пасты, которая намазывается в ячейки сота, устанавливаемые рядом с расплодом. Консистенция пыльцевой подкормки в виде пасты является наиболее близкой к естественной. Подкормки в виде пасты особенно эффективно применять в слабых семьях.

Инвертированные корма для пчел

Отсутствие в сахарном сиропе, в отличие от нектара, простых сахаров, необходимых белков, витаминов, минеральных солей сказывается на нормальной жизнедеятельности пчел.

Чтобы нивелировать все негативные последствия при кормлении пчел сахарным сиропом, были предприняты многочисленные попытки найти эквивалентный заменитель сахару, или сделать сахарный сироп близким по составу меду.

В настоящий момент на европейском рынке представлены продукты - заменители меда на основе сахарозы, состоящие из глюкозы и фруктозы, а также продукты на основе крахмала, которые содержат преимущественно глюкозу и мальтозу и, кроме них, так называемые мальтоолигосахариды. Пчелы же могут использовать только глюкозу и мальтозу.

Во Франции был запатентован в качестве углеводного корма для пчел сироп из мальтозы с гидролизатом крахмала Apilgeve-80. В дальнейшем авторы обогатили этот сироп премиксами в количестве 1%. Однако, по данным К.Weiss, продолжительность жизни пчел, содержащихся на этом корме, была почти такой же, как на сахарном сиропе, а в отдельных случаях даже ниже, что, вероятно, объясняется высоким содержанием в нем минеральных веществ. Тем не менее, благодаря своей дешевизне, корм, полученный ферментативным гидролизом с добавлением небольшого

количества кислоты из кукурузного, картофельного, пшеничного крахмала, применяется в Японии, Америке, Франции.

При получении инвертированных сиропов используют кислоты, ферменты, мед.

Распад сахарозы на моносахара может происходить при нагревании в присутствии фосфорной, винной, лимонной, муравьиной, молочной и других кислот. Однако при этом образуется ряд вредных для пчел продуктов, в первую очередь оксиметилфурфурол. Именно его количество в сиропе после инвертирования разными кислотами при различных методах определяет пригодность сиропа для пчел. Наименьшее его количество при использовании молочной кислоты. Однако в любом случае при использовании инвертированного кислотами сиропа продолжительность жизни пчел снижается.

В Германии для получения инвертированных сахаров используют сухой препарат инвертазы фирмы Segva и жидкий фермент фирмы Мегек: Они выпускают подкормки из инвертированных сахаров - Апиинверт (Apiinvert) и Амброзия (Nordzucker).

Кроме того, сахарная промышленность предлагает специально обогащенные ферментами измельченные в пудру сахарные смеси, к которым нужно добавить только воду или медовую воду и перемешать. В результате получается сахарное тесто – «Fondant-Zuckerteig».

В России достаточно широко используется инвертированный сироп, приготовленный по способу И.А.Мельничука. Получают его путем ферментативного гидролиза сахарозы инвертазой, содержащейся в меде. При этом готовят сироп, состоящий из 74% (по массе) сахара, 7,5% меда, 18,5% воды и 0,03% уксусной кислоты. При таком соотношении компонентов процесс инверсии происходит при температуре 34-36°C в течение 7-10 дней. Недостаток этого метода ферментализации сахара в том, что инвертная активность меда сравнительно мала и различна, процесс инверсии длителен,

возможен перенос опасных заразных заболеваний в благополучные семьи и на здоровые пасеки. Кроме того, мед является достаточно дорогостоящим продуктом питания.

Разработана технология инверсии сахарозы с применением фруктофуранозидазы, полученной из культур микроорганизмов. Характерной особенностью данного инверта является самосозревание корма. В естественных условиях хранения степень гидролиза постепенно повышается, что улучшает его питательную ценность. Однако стоимость таких ферментных препаратов высокая, что неэкономично.

Наиболее перспективным способом приготовления корма для пчел является ферментативный способ инверсии сахарозы, так как он с одной стороны не приводит к образованию в конечном итоге оксиметилфурфуrolа, как при кислотном гидролизе, с другой - не требует использования меда - диетического продукта питания, как в способе И.А.Мельничук, при этом достигается высокая степень инверсии.

С 2000 г. действует патент на территории Российской Федерации «Корм для пчел», авторы Билаш Н.Г., Бетева Е.А.. Пчелы предпочитают инвертированный сироп, видимо это объясняется тем, что в его состав, помимо простых сахаров, входит ряд аминокислот, микро-макроэлементы, витамины (В₁, В₂, В₃, В₆, РР). Все вместе они составляют единую биологически активную добавку, работают в комплексе и усиливают действие друг друга.

Инвертированный корм, полученный в результате ферментации сахарозы ферментом, имеет явное преимущество в сравнении с сахарным сиропом. Этот корм рекомендован для ранне-весеннего периода для наращивания силы пчелиных семей в ранние сроки.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Каковы нормы кормообеспеченности пчел в разные периоды

сезона?

2. Технология приготовления углеводных и белковых подкормок.
3. Как готовят тестообразный корм?
4. Приведите рецепты приготовления инвертированных кормов.
5. Какие препараты используют для стимулирования развития пчелиных семей.

ВЕСЕННИЕ РАБОТЫ НА ПАСЕКЕ

Предвыставочные работы

Выставка пчелиных семей из зимовника

Размещение пчелиных семей

Приготовление к осмотру семьи пчел

Беглый осмотр семей пчел

Утепление гнезд

Пчелиное воровство меры его предупреждения и способы борьбы

Чистка доньев

Сокращение гнезд пчелиных семей

Снабжение кормом

Главная весенняя ревизия

Подсадка маток в пчелиные семьи

Весенняя переработка выбракованных сотов и воскового сырья

Озеленение пасеки

Предвыставочные работы

Продуктивность пчел и производительность труда пчеловода во многом зависят от размещения ульев и благоустройства пасеки. В южных регионах нашей страны пчелы предпочитают жить в тенистой прохладе, а работать под лучами жаркого солнца. Исходя из этого пчеловоды располагают ульи под кронами деревьев и кустарников, чтобы тень предохраняла пчелиные гнезда от перегрева. В северных регионах, напротив, пасеки размещают на солнечных полянках, чтобы солнце дополнительно обогрело гнезда. А в центральных районах пчеловодам приходится учитывать характер

сложившихся погодных условий и в зависимости от этого пчел либо затенять, либо ставить на солнечной поляне и тем самым использовать обогрев солнцем для дополнительного выращивания расплода.

При возможности пасеку размещают в 3—5 км от соседних пасек, что исключает заражение пчел инфекционными болезнями и внешнее пчелиное воровство.

Важно обратить внимание на местообитание хищных птиц и вредных насекомых - врагов пчел и избегать их соседства. Особенно большой вред пчелам наносят гнездования золотистых щурок, пчелоедов, сорокопутов, пчелиных волков и др.

В это же время производят планировку пасечной площадки, правильно размещают пасечное оборудование (поилку, контрольный улей, навесы для хранения инвентаря).

Приближение весны пчелы начинают чувствовать уже в конце февраля, начале марта. Это проявляется в откладке пчелиной маткой яиц и переходе пчел в более активное состояние по сравнению с предшествующей зимней пассивностью.

С появлением в семье яиц, а потом и личинок пчелы начинают поддерживать в середине гнезда устойчивую температуру на уровне 32—34°C, что приводит к значительному увеличению расхода корма.

В разных семьях расплод появляется в разное время, а в некоторых случаях он не появляется и до очистительного облета. Сначала матка откладывает по несколько десятков яиц в сутки, а потом их количество значительно возрастает. Из-за небольшой физиологической способности прошлогодних пчел-кормилиц выделять молочко они способны выкормить чуть больше одной личинок, тогда как народившиеся пчелы выкармливают три и более личинок.

По мере накопления в семьях молодых пчел матка увеличивает откладку яиц. Процесс полного обновления зимовавших пчел наступает только в

середине мая. В предвыставочный период в каждой пчелиной семье в разные годы бывает разное количество расплода (от 1 до 4 сотовых рамки), что зависит от силы пчелиной семьи, условий зимовки, количества молодых пчел, зимовавших в составе семьи, наличие кормов.

Выставка пчелиных семей из зимовника.

Готовясь к выставке пчел, очищают от снега подъездные пути к зимовнику, дорожки между рядами ульев и места для расстановки семей. Развозят по территории пасеки подставки под ульи.

Можно ускорить таяние снега, посыпая снег золой, торфом, землей, угольной пылью, это не только ускорит таяние снега, но и предотвратит гибель пчел. Если снег не растаял, пчелы при первом облете от его белизны теряют ориентацию, падают спинкой на снег, примерзают к нему, прежде чем сумеют перевернуться и взлететь. В очень снежные зимы нужно заблаговременно приготовить материалы (солома, пленка, ветки хвойных деревьев), которыми перед облетом следует застелить пространство вокруг ульев. Это поможет избежать гибели пчел.

Следующая работа пчеловода – приготовление поилки, а на большой пасеке даже двух поилок. Поилки должны функционировать с момента первого облета, чтобы пчелы привыкли пить только из этого источника воды. Если этого не сделать, пчелы будут носить воду из загрязненных или отдаленных источников, что в любом случае неблагоприятно скажется на их состоянии. Поилка должна бесперебойно работать до конца сезона.

По мере приближения дня первого облета (о чем можно судить по прогнозам погоды) можно приступить к очистке доньев ульев от зимнего подмора. Если донья съемные, или если на дно ульев с осени помещены вкладыши, это легко сделать. Замена съемных доньев производится следующим образом: улей осторожно двигают вперед и снимают с основания,

на основании устанавливают чистое дно, а затем возвращают улей (уже без старого дна) на прежнее место.

У опытного пчеловода вся эта операция занимает 1-2 минуты и почти не беспокоит пчел. По содержимому дна: количество подмора, наличие кристалликов меда, сырости - можно судить о течении зимовки. По дну «читаются» все беды зимующих пчел, подмор рассыпан по всему дну – зимовка была беспокойной (отсутствие матки, внешние беспокойства, болезнь); следы присутствия мышей, понос у пчел, наличие в подморе трутней (отсутствие матки, матка-трутовка), выброшенный расплод (нехватка молочка, пыльцы, болезнь), капли ферментировавшегося меда, (сырость) и т.д.

Оценив содержание доньев, его собирают в специальную емкость (ведро), чтобы после осмотра всех ульев сжечь или глубоко закопать в землю. Из подмора берут пробы и отправляют на лабораторные исследования для определения зараженности семьи теми или иными болезнями. Донья нужно очистить, в случае необходимости обмыть и прокалить бензиновой паяльной лампой. Если лампы нет, то донья для дезинфекции обливают денатурированным спиртом и быстро поджигают.

В ульях с широким (на всю ширину стенки) летком бумажную вкладку с доньев вынимают через леток, на минуту убрав затвор, регулирующий ширину леткового отверстия. В остальных типах ульев вкладку вынимают через верх: снимают верхнюю подушку и боковое утепление, стамеской приподнимают (примерно на 2 см) разделительную доску; придерживая разделительную доску рукой, выдвигают бумагу и сворачивают ее в трубку в свободном пространстве улья. Если сворачивать и разворачивать бумагу осторожно, то расположение подмора почти не нарушается, и по ней можно оценить течение зимовки. После выемки бумаги маты и затвор следует тут же вернуть в прежнее положение. Все работы нужно выполнить быстро, но осторожно, не беспокоя пчел. На небольшой пасеке уборку доньев можно произвести в день первого облета.

Срок выставки пчел из зимовника зависит не только от погодных условий, но и от состояния семей, температуры внутри зимовника, уровня вентиляции в нем, проникновения талых вод в зимовник, беспокойство от грызунов и необходимость нарастить как можно больше пчел к хорошему весеннему медосбору. Повышение температуры в зимовнике более 6С приводит к сильному возбуждению пчелиных семей и распаду зимнего клуба пчел. Если с помощью вентиляции или другими способами не удастся снизить температуру, и пчелы выкучиваются из летка, опонашиваются на передних стенках ульев, пчелиные семьи немедленно следует выносить из зимовника, независимо от того, растаял снег или нет. В соответствии с этими условиями различают три срока выставки пчел: нормальный, ранний, и сверхранний.

Нормальный срок выставки пчел – это время общего весеннего пробуждения природы. В средней полосе России после схода снега зацветает орешник, появляются первые бабочки, шмели. Температура воздуха в тени достигает 12 градусов.

В нормальный срок пчел выставляют при условии, если зимовка их протекает благополучно, а в гнездах имеется достаточное количество высококачественного корма. Выставлять пчел в нормальные сроки полезно в местностях с обильным медосбором с ивовых. К такому медосбору летные пчелы лучше сохраняются, чем на пасеках в случаях выставки их в ранние сроки.

Ульи выносят с таким расчетом, чтобы к 11 часам выставку закончить. При благоприятной зимовке можно вынести пчел и накануне в конце дня, если нет основания ожидать похолодания или ненастья. Выносят ульи с закрытыми летками. Если ульи вынужденно размещают скученно, то для предупреждения слетов и налетов пчел летки открывают через один, одновременно прочищая их от подмора.

Ранняя выставка пчел производится на 1.5-2 недели раньше нормальной, когда температура воздуха в тени повышается до 10 градусов. К

ранней выставке прибегают при появлении значительного количества подмора на полу зимовника, поноса в отдельных семьях, при затянувшейся зиме, проникновении в зимовник талых вод или излишнем повышении температуры в нем. Ранняя выставка полезна и для увеличения периода наращивания пчел к медосбору, если медосбор наступает в ранние сроки. Места под ульи должны быть предварительно расчищены и прикрыты соломой. При ранней выставке ульи выносить накануне не следует, так как излишнее беспокойство, вызванное выставкой, может привести к опонашиванию пчел. Чтобы гнезда пчел скорее и лучше прогрелись солнцем и быстрее начался облет, надо с ульев снять крышки и верхние подушки, оставив на гнезде одни холстики или потолочины. Для защиты от капель кала можно прикрыть гнезда поверх холстика газетной бумагой в один слой.

На сверхранний облет пчел выставляют 3-4 неделями раньше обычного срока, обязательно в солнечную и тихую погоду, с температурой воздуха в тени не ниже 5 градусов. Ульи с пчелами размещают с южной стороны строения.

К сверхранней выставке прибегают обычно при неблагоприятной зимовке, когда задолго до конца зимы появляются признаки поноса и волнения пчел, а на полу зимовника накапливается все больше и больше подмора. К сверхранней выставке прибегают также при необходимости раннего размножения семей и получения ранних половозрелых трутней.

За 1 час до облета, примерно в 14 часов дня, семьи с закрытыми летками помещают в теплую комнату, а в 15 часов выносят на облет, так как в это время солнце греет сильнее, чем в другое время. Место для облета выбирают на солнцепеке, освобожденное от снега. Землю застилают соломой, либо ульи поднимают над землей. Возбужденные пчелы облетываются дружно, однако далеко от ульев не отлетают, так как воздух там холоднее. На снег садятся, как правило, слабые или очень больные пчелы, близкие к своей

естественной гибели. Здоровые же, неизношенные пчелы поднимаются со снега и возвращаются в улей.

Как при ранней, так и при сверххранной выставках для ускорения облета принимают меры для быстрейшего прогрева гнезд.

Перед выставкой пчел выделяют место для улья с контрольной семьей, которую ставят на весы, позволяющие взвешивать улей с точностью до 50 г. Чтобы улей не намокал во время дождя или росы, его помещают под навес. Контрольную семью подбирают заранее из числа лучших по пасечным записям с тем, чтобы намеченный улей с семьей вынести из зимовника и сразу поставить на отведенное им место.

Улей с семьей ежедневно взвешивают вечером, после окончания лета пчел. Разница в показаниях по сравнению с предыдущим днем отражает состояние медосбора. Если масса улья с семьей не изменилась, то это свидетельствует о том, что в гнездо пчелы вносят корм, которого достаточно только для удовлетворения суточной потребности семьи. Если же масса улья увеличилась, то, следовательно, за день пчелы внесли корма больше, чем требуется семье в сутки на пропитание, и излишек его пчелы сложили в ячейки сотов; снижение массы улья свидетельствует о расходовании семьей имеющихся в гнезде запасов корма.

Контрольный улей должен находиться на весах со дня выставки семей пчел и до уборки ульев в зимовник. Показания контрольного улья используют для научно обоснованного ухода за пчелами в течение всего весенне-летнего сезона. На основании этих данных определяют сроки расширения и сокращения гнезда, постановки рамок с вощиной, проведения очередных работ на пасеке и наращивания пчел к главному медосбору, подготовки семей к максимально эффективному сбору нектара, формирования отводков, перевозки семей и т. д.

Если первый весенний облет происходит одновременно во всех семьях, нередко наблюдаются слеты пчел из одних семей (обычно более слабых) в

другие (более сильные), а также интенсивное блуждание пчел из-за того, что весной сглаживается индивидуальность пчел различных семей. В результате слабые семьи еще больше ослабевают. Чтобы избежать весенних слётов и налётов пчел на крупной пасеке, ульи следует выставлять из зимовника во второй половине или в конце дня. При такой выставке пчелы меньше волнуются и быстрее успокаиваются при низких температурах. Утром следующего дня или с потеплением пчелы начнут спокойно облётываться, причем не во всех семьях одновременно, а постепенно, в зависимости от их силы и состояния. Небольшую пасеку, состоящую из нескольких десятков ульев, выставляют рано утром, чтобы пчелы использовали для облёта наиболее теплую часть дня.

После выставки семей пчелы совершают очистительные и ориентировочные облеты. Они запоминают место расположения, форму и окраску своего улья, отдельные наземные ориентиры около него. Постепенно у пчел вырабатывается условный рефлекс на месторасположение своего улья.

Для облегчения ориентации пчел ульи окрашивают в белый, желтый или голубой цвета, хорошо различаемые пчелами. Примерно через 2 месяца после постановки семей в зимовник пчелы утрачивают условный рефлекс на место размещения улья, поэтому вовсе не обязательно располагать ульи там, где они стояли в прошлом году.

Прежде чем приступить к выставке пчелиных семей, необходимо составить план размещения их на точке, подготовить места, подставки, носилки и другое оборудование. Перед выносом из зимовника летки в ульях прочищают от мертвых пчел и наглухо закрывают. Ульи с пчелами выносят на носилках или вывозят на автомобиле. На носилки ульи ставят летками назад, чтобы видеть, не выходят ли пчелы из летка. Несут ульи осторожно, идя в ногу и не допуская сотрясений и резких наклонов. Аккуратный вынос ульев из зимовника не возбуждает пчел, способствует их спокойному, равномерному вылету, предохраняет от гибели маток, которых при неосторожной выставке

могут придавить сдвигающиеся соты. После выноса всех семей пчел из зимовника поочередно, но с некоторым интервалом во времени, открывают летки.

На крупных пчелофермах ульи с пчелиными семьями вывозят из зимовника на автомобиле. Автомобиль с опущенными бортами въезжает задним ходом в зимовник и подходит вплотную к рядам ульев. После погрузки одного ряда ульев автомобиль выезжает на пасеку к месту их выставки, где семьи расставляют на подготовленные контейнеры или подставки. Перевозка ульев на автомобиле способствует достаточно сильному возбуждению пчел, поэтому ее проводят в прохладную погоду, когда пчелы не вылетают из ульев. Летки в ульях открывают лишь на ночь, после того, как пчелы успокоятся.

Утром следующего дня по мере повышения температуры наружного воздуха пчелы начинают первый очистительный облёт. Первыми начинают облёт пчелы сильных семей, за ними — средних, затем, когда температура достигнет максимального значения, — пчелы слабых семей. Это исключает слёты и налёты пчел, а также их интенсивное блуждание по пасеке.

При зимовке на воле пчелы делают первый очистительный облёт уже в первый тихий солнечный день, когда температура воздуха в тени достигает 6—7 °С. В этом одно из преимуществ зимовки пчелиных семей на воле. До облёта летки ульев очищают от погибших пчел, разбрасывают перед ульями солому или ветки, либо расстилают темную бумагу или толь. Чтобы в холодные ветреные дни солнечные лучи не побуждали пчел к вылету, летки защищают специальными козырьками или наклонными досками, которые в теплые дни убирают.

Размещение пчелиных семей.

По установившейся традиции ульи с пчелами размещают один от другого и ряд от ряда на 4—6 м. Однако это невыгодно по причине нерационального использования земли и непроизводительной потери времени пчеловодом.

Не оправдана традиция ставить ульи летками на восток или юго-восток, связанная с направлением ветра и более ранней освещенностью летков, побуждающей якобы пчел к полету. Пчелы одинаково успешно работают на медосборе, независимо от направления их летков.

Целесообразно более тесно размещать ульи, но и в этом следует знать меру. При чрезмерно плотном размещении ульев пчелы путают свои гнезда с соседними, а в немедосборный период происходят драки со смертельным исходом. Особенно серьезные последствия обнаруживаются при брачных вылетах маток, которые ошибочно возвращаются в чужие семьи, где пчелы немедленно их убивают. Чтобы этого не происходило, ульи окрашивают в разные цвета и располагают летками в разные стороны. Наилучшим вариантом следует признать групповую расстановку ульев (от 2 до 6 ульев в группе).

При отсутствии на приусадебном участке места для ульев можно сделать помосты для содержания пчел на втором ярусе или плоской крыше хозяйственной постройки; разместить их в сарае, проделав отверстия для вылета; можно содержать пчел на мансарде и т. д. В тех случаях, когда принятому варианту расстановки ульев на участке мешает дерево, тропинка, либо какое-то сооружение, можно изменить способ размещения ульев. Например, при круговом варианте постановки ульев может обнаружиться нежелательное явление в тех семьях, которые обращены летками на юг и юго-восток - пчелы во второй половине дня усиленно вентилируют воздух, выходя массами наружу. Причина в том, что ульи большую часть дня находятся на солнцепеке и в гнездах поднимается высокая температура. В этом случае круговая расстановка не годится. Лучше ставить ульи полукругом с теневой стороны.

При групповой расстановке следует избегать соседства одинаково окрашенных ульев, а если такое случится, то на переднюю стенку одного из ульев прибивают фанеру другого цвета или заменяют сам улей.

Чтобы пчел меньше раздражать, ульи летками в сторону проходов не ставят. Лучше обращать их задней стороной к проходу. На расстоянии менее 1 м от летков у пчел не должно быть каких-либо препятствий для свободного вылета и возвращения в улей.

Все варианты расстановки ульев приемлемы как для общественных, так и индивидуальных пасек с некоторыми изменениями.

Ульвые подставки. Раньше было принято ульи ставить на вбитые в землю колья высотой 25—30 см. Поскольку в настоящее время много кочевых пасек, едва ли целесообразно затрачивать большой труд на эту работу. Весной многие пчеловоды ставят ульи на ящики, наполненные сухими листьями или соломой (для утепления дна улья), или на старые корпуса ульев. Хорошо ставить ульи на старые автомобильные шины от легковых машин. Они никогда не намокают, хорошо подогреваются солнцем и их легко утеплить, набив просвет травой, листьями, опилками или соломой. В этом случае не расходуется время на приготовление колышков и их забивку в грунт.

На землю ульи ставить нельзя, так как они быстро гниют и, кроме того, труднее осматривать гнезда, особенно людям высокого роста.

Обязательно следует устанавливать ульи с небольшим уклоном в сторону летка (2—3 см). Этим облегчается очистка гнезд пчелами от сора и предотвращается проникновение атмосферных осадков в ульи.

Приготовление к осмотру семьи пчел.

Любой осмотр гнезда пчелиной семьи, включая первый весенний, не что иное, как противоестественное вторжение человека в пчелиную жизнь. Поэтому перед осмотром пчелиных гнезд, т.е. вскрытием ульев, пчеловоды готовят соответствующим образом себя, весь необходимый инвентарь, облегчающий выполнение тех или иных работ, а главное — все необходимое для единовременного удовлетворения потребностей пчелиной семьи (запасные соты с кормами, либо емкость с сиропом, сухие холстики и

утепляющие подушки и т. д.), чтобы осмотр протекал возможно меньшее время (от 2 до 10 мин, в зависимости от объема очередной работы) и не приносил пчелам большого беспокойства.

В приготовление к осмотру семей пчел входит гигиена тела самого пчеловода. Пчел раздражает пот, грязная одежда и руки. Принятие душа перед осмотром пчел и после работы должно стать привычным делом.

Пчел раздражают также резкие запахи чеснока, водки, одеколona, бензина и т. п.

Спецодежда пчеловода — белый халат или комбинезон (при работе со среднерусской породой пчел), а также лицевая сетка всегда должны быть чистыми и иметь хорошие застёжки на рукавах и шее. Нельзя надевать ворсистую одежду и обувь, это раздражает пчел.

У пчел, как лесных обитателей, выработался инстинкт самосохранения: при пожаре они набирают запас корма, чтобы лететь на новое поселение. Заполненное медом брюшко пчела не может согнуть, чтобы ужалить, а пчеловод тем временем выполняет нужные ульевые операции, периодически подкуривая пчел. Дымом пчел не успокаивают, а напротив, имитируют пожар, поэтому злоупотреблять окуриванием нельзя, достаточно ввести в улей 3—5 струй дыма. Во время осмотра раздраженных пчелиных семей дымить приходится непрерывно. При затянувшемся осмотре гнезда (на 10 мин и более) пчелы распознают ложную тревогу и, освободившись от меда, пускают в ход жало.

Особенно злыми пчелы бывают после кочевки, поэтому без дыма летки открывать нельзя, иначе они несколько дней будут нападать на все движущиеся объекты (людей, птицу, скот, даже на трепещущие от ветра бельё, флаги и т. д.).

Для обильного дымообразования используют сухие гнилушки, кизяки, стружки, опилки, тряпье. На семьи, отличающиеся агрессивным характером,

хорошо действует дым от сжигания сухого березового гриба или кусочка старого запрополисованного холстика.

Стамеска нужна для разъема рамок, их очистки от воска и прополиса, разъединения корпусов, магазинов и т. д. Опытные пчеловоды при осмотре пчел стамеску из рук не выпускают.

Когда дымарь разведен, вымыты тщательно руки, собран весь необходимый инвентарь для предстоящей работы в гнездах пчел, подходят к улью, подлежащему осмотру, с переносным и рабочим ящиками. Важно отметить, что проходы по пасеке должны быть в определенных местах - со стороны задней стенки улья. Нельзя ходить и стоять перед летками.

Беглый осмотр семей пчел.

Любой осмотр гнезда начинается с введения в улей 2-3 струй дыма. Пчеловод стоит сбоку улья (со стороны вставной доски), а его помощник с дымарем — с противоположной стороны. Сняв крышу улья, ее прислоняют в наклонном положении кровлей к улью, затем снимают утепляющую подушку и, чтобы она не пачкалась о землю, вставляют в наклоненную крышку. Приподняв слегка холстик, направляют вовнутрь несколько струй дыма. Пчелы от дыма опускаются в улей, освобождая верхние бруски рамок. Пчеловод вынимает боковое утепление, вставную доску и осматривает гнездо. В зависимости от цели осмотра он поднимает крайнюю или какую-либо другую рамку. Всегда надо помнить о том, что малейшим неосторожным движением рамки можно придавить матку, поэтому следует работать очень аккуратно. Выполнив нужные работы, рамки сдвигают к южной или юго-восточной стороне улья, осмотр завершается в обратном порядке. После осмотра семьи вносят соответствующие записи в пасечный журнал и переходят к другой семье пчел.

Пчеловод должен внимательно наблюдать за первыми весенними облетами и выявлять семьи, пчелы которых плохо облётываются. Кроме того,

по характеру первых очистительных облётов можно, не разбирая гнезд и не осматривая их, достаточно точно определить общее состояние каждой семьи и результаты зимовки. Сильная, хорошо перезимовавшая семья с качественной маткой облётывается энергично, в этой семье спустя некоторое время пчелы начинают чистить улей, вынося из него сор и мертвых пчел. Спешить с осмотром таких семей до исправления неблагополучно перезимовавших и наступления устойчивой теплой погоды не следует. В безматочных семьях пчелы бывают сильно возбуждены, беспорядочно бегают по передней стенке улья и прилётной доске, как бы отыскивая матку. При гибели большого количества пчел и недостатке кормов в гнездах весенний облёт слабый. При питании пчел недоброкачественным медом или повышенном его потреблении содержание каловых масс в прямой кишке превышает норму. В этих случаях пчелы часто испражняются на прилётные доски и передние стенки ульев. Если из улья идет гнилостный запах, а на передней доске видны занимающие большую площадь подтеки кала, то пчелы, возможно, поражены нозематозом. Если они, пытаясь взлететь, падают на землю и ползают около улья, расправив крылья, можно предположить заражение акарапидозом. На стенках ульев с плохо облётывающимися семьями ставят мелом какой-либо условный знак.

Семьи, у которых наблюдался слабый облёт, необходимо осмотреть немедленно (если температура в тени достигла хотя бы 12 °С, либо в теплом, приспособленном для этого помещении).

Исправляемые неблагополучные семьи надо пересадить в чистые, просушенные и теплые ульи, находившиеся 2—3 дня в хорошо отапливаемом пасечном помещении. Кроме того, следует заменить оплодотворенные или заплесневелые соты; добавить соты с качественным кормом, прогретым перед этим до 30—35 °С; сократить и утеплить гнездо с боков и сверху. Утеплять гнезда необходимо хорошо просушенными и теплыми подушками или матами. Целесообразно наглухо закрыть верхние летки, а нижние открыть для прохода только 2—3 пчел. Также следует помнить, что частые и длительные

осмотры гнезд весной, особенно в неустойчивую прохладную погоду, приводят к сильному перезаражению пчел нозематозом, резкому снижению количества выращиваемого ими расплода и медопродуктивности (табл.12).

Таблица 12

Рост и продуктивность пчелиных семей в зависимости от числа осмотров гнезд за сезон (по данным В.И.Лебедева)

Периодичность осмотров	Масса пчел, кг		Валовый медосбор, кг	Контроль %
	На начало опыта	На начало главного медосбора		
Через 6 дней (контроль)	1,6	3,3 ± 0,21	20,3 ± 2,46	100,0
Через 12 дней: С детальным учетом	1,6	3,6 ± 0,21	23,1 ± 2,03	113,8
Без детального учета	1,6	4,0 ± 0,24	24,9 ± 2,36	122,7
Четыре детальных учета за сезон	1,6	4,4 ± 0,18	29,2 ± 2,32	143,8

Семьи, гнезда которых детально осматривали всего 4 раза за сезон, вырастили к главному медосбору на 1,1 кг больше пчел и собрали на 9 кг меда больше, чем семьи, гнезда которых детально осматривали через каждые 6 дней. Поэтому после выставки ульев из зимовника лучше всего осмотреть гнезда весной всего 1 раз в наиболее теплые дни, выполнив при этом как можно больше необходимых работ по уходу за пчелами, а затем в течение месяца вовсе не беспокоить их осмотрами.

Исправлять ослабевшие семьи целесообразно только в том случае, если они имеют хороших маток, откладывающих оплодотворенные яйца, но не проявляющих высокую яйценоскость из-за недостатка молодых пчел-кормилиц. Способы исправления таких семей будут описаны ниже. Семьи, ослабевшие из-за явно плохой матки, исправить нельзя. Маток в таких семьях уничтожают, а пчел присоединяют к соседним семьям с полноценными матками.

Утепление гнезд.

Ранней весной пчеловод должен уделить особое внимание утеплению гнезд и сохранению в них драгоценного в эту пору тепла. Как только в семье появляется расплод, пчелы независимо от температуры внешней среды поддерживают в гнезде достаточно стабильную температуру в пределах $(34 \pm 1)^\circ\text{C}$. При небольшом снижении температуры (до 32°C) задерживается развитие расплода и ухудшается качество пчел: они выводятся с недоразвитыми крыльями, из-за чего погибают. Если температура несколько превышает 37°C , часть расплода погибает, пчелы выводятся настолько слабыми, что не могут самостоятельно прогрызть крышечку ячейки и выйти из нее на сот. Если температура в течение всего периода развития (от предкуколки до имаго) ниже $28,2\text{—}28,6^\circ\text{C}$ и выше $37,9\text{—}38,3^\circ\text{C}$, то отмечается 100%-ная гибель развивающихся пчел. Поэтому гнезда следует непременно утеплять, что снижает энергетические затраты семьи в среднем на 31 %, предотвращает физиологический износ пчел и способствует экономии расхода меда. Утепление гнезд — одно из обязательных условий нормального роста и развития семьи в весенний период.

Для утепления улья используют верхние и боковые подушки толщиной 6—8 см, изготовленные в виде матрацев, прошитых тонким шпагатом. Верхние подушки (550 x 550 мм) должны полностью покрывать все рамки и выступающие боковые стенки улья. Боковые подушки (450 x 315 мм) должны плотно входить в улей. Подушки набивают паклей, отходами хлопкового производства, мелкой стружкой, сухим мхом сфагнумом (болотный мох). На зиму гнезда лучше утеплять пористыми материалами (соломенными матами, мхом, матами из болотной куги), чтобы водяные пары свободно проходили через утеплитель, обеспечивая оптимальную влажность в гнезде и надежно сохраняя тепло.

Для лучшего сохранения тепла в улье весной соломенные маты обертывают 3—4 слоями старых газет или помещают под холстик полиэтиленовую пленку. Герметизация надрамочного пространства

уменьшает потребление пчелами воды, снижая активность водоносов в холодное время на 20 %. Однако утепление гнезд слабо влияет на уменьшение теплопотерь семьи. Если не снизить интенсивность воздухообмена между внутриульевым пространством и внешней средой, основная часть тепла теряется в процессе воздухообмена. Для снижения теплопотерь необходимо сократить летки, защитить их от ветра и прикрыть вентиляционные клапаны крыш. В зависимости от силы семьи летки сокращают до 2—5 см, а по мере роста семьи и потепления увеличивают, что обеспечивает нормальную естественную вентиляцию гнезда.

В последние годы для оптимизации микроклимата жилища на период весеннего развития семей пчеловоды достаточно часто используют искусственный подогрев гнезда. Поддержание в подрамочном пространстве температуры на уровне (28 ± 2) °С значительно ускоряет весеннее развитие семей. Пчелиные семьи, содержащиеся в оптимальных условиях (обогрев, снабжение водой, герметизация надрамочного пространства), в годы с неблагоприятными погодными условиями выращивали на 42 % больше расплода, чем аналогичные семьи, содержащиеся в обычных ульях. В обогреваемых ульях с герметизацией надрамочного пространства скорость роста семей повышалась на 16—33 %.

Пчелиное воровство, меры его предупреждения и способы борьбы

Пчелиное воровство на любой пасеке следует считать крайне ненормальным явлением. Дело в том, что пчелы-воровки могут наносить большой ущерб не только тем, что опустошают в ульях кормовые запасы, но и тем, что убивают пчелиных маток, а также сопротивляющихся пчел.

Там, где пчеловоды не соблюдают правил ухода за пчелами, пчелиное воровство приобретает массовый характер.

Пчелы-воровки, вовлекая в разбойные налеты пчел своих семей, воруют не только на своей пасеке, но и на других соседних пасеках. При этом гибнет

много пчел с обеих сторон, а последствия воровства измеряются большими убытками.

Воровство может переходить в другую стадию — напад, когда пчелы-воровки открыто врываются в леток или образовавшуюся щель в улье, убивают матку и грабят все кормовые запасы.

Пчелиное воровство легче предупредить, чем с ним бороться. Для этого каждый пчеловод обязан выполнять беспрекословно следующие правила:

- работать с пчелами аккуратно, стараясь не задеть рамкой об улей, не пролить сироп, не раскрывать все гнездо (пользуясь вторым холстиком), подолгу не держать улей открытым. Осмотр пчелиных семей и выполнение внутриульевых работ производить, по возможности, во второй половине дня;

- не держать на пасеке слабые, безматочные семьи, принимая срочные меры к их исправлению;

- в безмедосборный период во всех семьях сокращать летки до 1—5 см, не допускать образования щелей в ульях, производя своевременный ремонт. не позволять пчелам проникать в места хранения сотов, не оставлять на пасеке соты, вставные доски, холстики и ульи, освобожденные от пчел, т. е. не давать пчелам повода для воровства;

- в безмедосборный период пользоваться при осмотре семей переносной палаткой из капроновой или металлической сетки.

Борьба с пчелиным воровством. Чтобы избавиться от пчелиного воровства, смазывают места проникновения пчел-воровок в улей керосином или соляной кислотой. Иногда достаточно бывает прикрыть обворовываемую семью пчел марлевым положком и через каждые 5—10 мин приоткрывать его для входа в улей пчел-хозяек.

Начавшуюся схватку пчел на прилетной доске можно остановить, сбрызгивая их время от времени холодной водой.

Если пчелиное воровство приняло широкий размах и пчелы-воровки нападают на 2—3 пчелиных семьи, то лучше страдающие семьи внести на 2—3 дня в зимовник, и только после такой выдержки вернуть на прежние места.

В местах надежной пространственной изоляции пасеки от других пасек (более 7 км) начавшееся пчелиное воровство на своей же пасеке легко побороть проведением в вечерние часы общей подкормки. Пчелам это напоминает начавшийся медосбор, и они прекращают воровать мед в других семьях.

При систематическом пчелином воровстве извне пасеку перевозят на новое место, удаленное от старого на 4—7 км.

Чистка доньев.

В ближайший, теплый день после выставки и облёта пчел и исправления неблагополучно перезимовавших семей необходимо приступить к чистке доньев от подмора и мусора. Если на пасеке применяют ульи с отъемными доньями, то эту работу выполнить сравнительно просто. Заблаговременно заготавливают несколько запасных чистых доньев, которые раскладывают перед передними стенками ульев. Затем, пустив в леток струю дыма, поднимают корпус улья без дна и ставят его на чистое и продезинфицированное дно. Убрав грязное дно, ставят улей на место. Освободившиеся донья очищают от подмора, выскабливают, дезинфицируют огнем паяльной лампы и вновь используют для замены.

На пасеках, где применяют ульи с неотъемными доньями, их чистку совмещают с первым осмотром гнезд. Открывать ульи, вынимать и осматривать соты можно только во время тихой теплой погоды, при температуре воздуха в тени не ниже 14°C. Охлаждение гнезд ослабевших семей особенно опасно — можно легко застудить расплод, вызвать его заболевание и даже гибель.

Сначала очищают свободную часть дна улья за вставной доской, затем переставляют соты с пчелами на чистую половину и очищают оставшуюся часть дна, после чего соты переставляют на место. Дезинфицирующие средства при этом не используют.

Если гнезда сильно опоношены или в ульях обнаруживают влагу, заплесневелые соты с закисшим медом, семьи пересаживают в чистые, продезинфицированные ульи, заменяя все непригодные, грязные соты. Опоношенные соты с расплодом оставляют в гнезде, помещая их с краю, а впоследствии по мере выхода из них расплода удаляют из улья. Семьи с неопоношенными гнездами, в которых нет ни сырости, ни плесени, в продезинфицированные ульи не пересаживают, ограничиваются удалением из улья подмора. При наличии на пасеке семей, пораженных аскосферозом, их обязательно пересаживают в продезинфицированные ульи.

Сокращение гнезд пчелиных семей.

У всех пчелиных семей силой 6 улочек и менее, надо сократить гнезда. Оставленные слабой семье соты должны быть плотно покрыты пчелами. В результате гнездо становится более компактным, пчелы плотно покрывают большую площадь сотов и, что особенно важно, при резких похолоданиях никогда не оставляют расплода в нижних частях сота. Все это приводит к снижению потерь тепла и расхода корма на теплообразование, что позволяет вырастить больше расплода, чем в семье, находящейся на чрезмерно большом числе сотов.

Сокращают гнезда следующим образом. Сначала со стороны обогреваемой солнцем стенки улья ставят сот с кормами — печатным медом и пергой. Затем рядом с кормом размещают соты с расплодом и соты, предназначенные для выращивания расплода. При отсутствии разновозрастного расплода в семьях отыскивают матку, чтобы убедиться в ее наличии. Соты, оставляемые для выращивания расплода, не должны быть

светлыми — они «холодные», и матки ранней весной неохотно откладывают в них яйца. Кроме того, в верхней части этих сотов должно быть от 0,5 до 1,0 кг корма. Затем ставят второй кормовой «кроющий» сот и вставную доску, за которой помещают боковую утеплительную подушку. Сокращение гнезда без заполнения свободного пространства за вставными досками утеплительными материалами не снижает тепловые потери. Для слабых семей лучше использовать метод Блинова.

Метод Блинова состоит в отделении рамок с расплодом от остальных рамок, температура в которых может быть ниже и более изменчивой. Гнездо, состоящее из рамок с расплодом, располагается напротив летка, а кормовые соты размещают за диафрагмами. Гнездо тщательно утепляется сверху и с боков. Если в части с расплодом мало свободных ячеек или не хватает пыльцы, гнездо следует расширить на 1 сот для расплода или дать запасы перги. В отделении с кормовыми запасами можно поместить сот для накопления нектара. В случае возрастания медосбора он предотвратит заливку нектара в ячейки сотов гнезда.

В сформированном таким образом гнезде легче обогреть расплод, собранный в небольшом объеме. Пчелы легко добиваются к запасам и по мере надобности переносят мед в гнездовую часть. При осмотрах и распечатке сотов гнездо не переохлаждается, так как вскрывается лишь кормовое отделение. По мере развития семьи и постепенного повышения внешней температуры гнездо 1-2 раза расширяют на один сот, который переносят из бокового отсека. Затем кормовые отделения ликвидируют вовсе.

Снабжение кормом.

Весной семьи испытывают большую потребность в корме, поскольку из-за неблагоприятных погодных условий редко бывает хороший медосбор и пчелы растут исключительно благодаря запасам корма в улье. Если в семье мало корма, то пчелы начинают вылетать на сбор пыльцы и нектара с первых

зацветающих медоносов даже при температуре 8 °С. Такие вылеты обычно связаны с большими потерями пчел, поскольку в поле они быстро цепенеют от холода и погибают. Чтобы сократить вылеты пчел, особенно в неблагоприятную погоду, и одновременно увеличить выращивание расплода, надо подставить им медовые соты из запаса, предварительно хорошо прогретые в теплом помещении. Особенно важно, чтобы в этот период в гнездах было изобилие корма (10—12 кг, в крайнем случае не менее 1 кг в расчете на одну улочку пчел).

От количества кормовых запасов с весны зависят качество и количество нарождающихся пчел, а также продуктивность семей. В семьях с малыми запасами корма нарождались пчелы массой 101,4 мг и с продолжительностью жизни 32 дня, со средними — соответственно 106,5 мг и 36 дней, с обильными — 108,5 мг и 38 дней. Семьи, располагавшие весной обильными кормовыми запасами (по 10—12 кг), собрали на 14—18 кг меда больше, чем группа семей испытывавшие недостаток в кормах (3—4 кг).

Как отмечалось, кроме углеводов кормов каждая пчелиная семья должна иметь в изобилии белковый корм (пергу). Питаясь только медом, пчелы не могут выращивать большое количество полноценного расплода, выделять воск и выполнять другие работы. Воспитывая при отсутствии перги ограниченное количество расплода с помощью резервов белка собственного организма, пчелы-кормилицы быстро изнашиваются, и сила семей заметно ослабевает. Количество выращиваемого расплода прямо зависит от запасов перги в гнездах. Снабжение семей обильными запасами белковых кормов приобретает еще более важное значение при поражении клещами варроа, которые питаются гемолимфой личинок и пчел, усугубляя белковый дефицит в их организмах.

Наличие оптимальных запасов белкового корма в гнездах пчелиных семей в период интенсивного выращивания расплода представляет собой одно из главнейших условий их высокой продуктивности. Сила пчелиной семьи

весной и эффективность использования раннего медосбора увеличивается почти пропорционально запасам пыльцы. Пик численности особей пчелиной семьи наступает через пять недель после начала поступления пыльцы. Пчелиные семьи, имеющие оптимальные запасы белкового корма, больше выращивают расплода на 27,4% и больше собирают меда на 40%, чем семьи пчел, испытывающие дефицит в пыльце. При недостатке пыльцы пчелы меньше или вовсе не выращивают трутней или изгоняют их даже среди лета, так как на их выращивание требуется в 5 раз больше корма, чем на выращивание равного количества рабочих пчел. Кроме того, один килограмм трутней за весь период своей жизни съедает от 15 до 20 кг меда. Трутни, которые испытывали белковое голодание в течение первых 6-7 дней своей жизни, не вырабатывают достаточного количества спермы. При дефиците перги у пчел слабо развиваются гипофарингеальные железы, снижается уровень кормления личинок, в результате в этих семьях нарождаются пчелы с меньшей массой и меньшими размерами тела. Недостаток пыльцы также снижает степень развития восковыделительных желез и жирового тела пчел, что уменьшает количество выделяемого ими воска. Кроме того, при недостатке пыльцы расход меда на строительство сотов возрастает в два и более раз. И, наконец, у пчел, испытывающих белковое голодание, достоверно снижается продолжительность жизни, выживаемость при низких температурах, устойчивость к болезням.

Этот вопрос подробно освещен в теме «Корма и кормление пчел».

Главная весенняя ревизия

Главная весенняя ревизия — это одна из важнейших ранневесенних работ. Суть ее заключается в детальном выявлении результатов зимовки пчел, своевременном устранении недостатков и создании комплекса самых благоприятных условий для ускоренного развития пчелиных семей.

Работу выполняют при температуре воздуха 14—16°C.

Анализ зимовки каждой пчелиной семьи производится по ряду признаков, прежде всего ее зимостойкости, т. е. по тому, как семья перенесла зимовку. Об этом судят по силе пчелиной семьи, количеству съеденного корма и количеству подмора (погибших за зиму пчел). Чем сильнее семья пчел по числу занимаемых улочек, тем меньше в улье подмора. Отсутствие на рамках и стенках улья следов поноса также указывает на физиологическую выносливость семьи и приспособленность к условиям зимовки. Зимостойкие пчелиные семьи не только сохраняют способность быстро развиваться, но и значительно облегчают труд пчеловода в последующем уходе за ними. Такие семьи, например, не нуждаются в пересадке в другие ульи (при отсутствии болезней), в двустороннем утеплении, частых осмотрах по стимулированию развития и т. д. Запись о зимостойкости пчелиной семьи можно выразить цифрами по пятибалльной системе. Самые высокие оценки выставляют семьям, перезимовавшим с наименьшим подмором и с сохранением наибольшей силы. Когда же на пасеке большая часть семей перезимовала худшим образом, в этом случае, пожалуй, правильнее будет, если пчеловод поставит себе низкую отметку за плохую подготовку пчел и зимовника к зиме. Однако и в таких условиях встречаются весьма зимостойкие пчелиные семьи. Такие семьи, если они к тому же продуктивные (по результатам прошлого года), используют в племенной работе.

Комплектование гнезд. У семей, хорошо перезимовавших (не имеющих следов поноса и большого подмора), ульи не меняют и пересадку гнезд не производят, но обязательно удаляют лишние соты (освободившиеся от меда и непригодные для расплода) и комплектуют гнезда.

К южной или юго-восточной стороне улья ставят 1—2 рамки с медом и пергой, затем помещают 1—2 рамки, пригодные для расплода, после этого — рамки с расплодом, снова — 1—2 рамки для расплода и соты с кормами. Главное условие — величина гнезда по количеству рамок должна соответствовать силе семьи. Сильная семья в это время может занимать до 12

улочек, и иметь до 5 рамок с расплодом. Гнездо такой семьи не сокращают. У менее сильных семей гнезда отделяют от незанятого рамками пространства в ульях вставными досками.

Самое главное условие успешного развития пчелиных семей — наличие кормов в гнезде (от 8 до 15 кг меда, 2—3 рамки перги) и их высокое качество. В это время производят *пополнение недостающих кормов* за счет запасов или изъятия корма у семей, имеющих излишки. Закисший мед из гнезд удаляют. При недостатке корма пчелиная матка меньше откладывает яиц, семья очень медленно растет и вскоре становится слабой, отстающей в развитии от других семей. Слабые семьи на любой пасеке, по существу, являются балластом, так как хотя и участвуют в медосборе, фактически ничего не собирают, не считая дневного пропитания. Такие семьи снижают общий товарный медосбор при расчете на семью пчел.

Те семьи, которые по тем или иным причинам плохо перезимовали, что видно по их слабой силе, большому подморю, наличию на стенках ульев и на рамках следов поноса, плесени, и семьи, находящиеся в ульях с неотъемными доньями, подлежат пересадке в чистые продезинфицированные ульи. Это делается так. Запасной улей ставят на место улья с семьей, подлежащей пересадке, а снятый улей размещают позади. Затем начинают переставлять одновременно по 2—3 рамки в запасной улей. Для этого пальцы правой и левой руки опускают в улочки, а большим пальцем и мизинцем как бы скрепляют рамки воедино и осторожно переносят. При этом соты в новом гнезде размещают в той последовательности, в какой они находились в старом улье, исключая сотовые рамки, подлежащие выбраковке или пустые, непригодные для работы матки.

Освободившийся улей тщательно очищают и дезинфицируют одним из следующих средств:

Дезинфицирующее средство	Предметы, подлежащие дезинфекции.	Время обработки
3%-ный раствор перекиси водорода + 3%-ной уксусной кислоты	Соты, рамки, пчелоинвентарь.	Раз в течение суток
Кипячение в 2%-ном растворе едкого натрия или 4% -ном растворе кальцинированной соды	Рамки, пчелоинвентарь, халаты, сетки, холстики	Раз в течение 15 мин
Обжигание огнем паяльной лампы	Ульи, рамки, вставные доски, кормушки, инвентарь.	Раз до легкого побурения
Пары 80%-ной уксусной кислоты (на 3 корпуса сотами – 0,5 кг кислоты)	Соты в корпусах, плотных ящиках	Раз в течении 3-5 суток
Щелочной раствор формалина (5% формальдегида + 5% едкого натрия)	Ульи, рамки, инвентарь.	Раз в течение 1 ч
4%-ный раствор формалина	Ульи, соты, рамки.	Раз в течение 4 ч
2%-ный осветленный раствор извести хлористой или 2%-ный раствор хлорамина	Ульи, соты, рамки, инвентарь.	Раз в течение 1 ч, с последующей двукратной промывкой

В период проведения главной весенней ревизии многие пчеловоды в сильную пчелиную семью, имевшую в прошлые годы хорошие показатели по продуктивности, зимостойкости и устойчивости к болезням, ставят в середину гнезда трутневые соты для вывода ранних племенных трутней.

В этот же день в ульи ставят кормушки (лучше верхние), в которые (по 0,5-1 л и более) заливают сироп в концентрации 1 часть сахара + 1 часть воды. Такая подкормка напоминает пчелам наступивший медосбор в природе и стимулирует работу маток. Однако в холодную весну подкормку можно давать только на ночь, чтобы меньше терялось от холода пчел, выходящих из ульев в поиске медосбора и для предупреждения пчелиного воровства. Чтобы инстинкт усиленного размножения пчел был устойчивым, подкормки дают ежедневно или через день.

После детального осмотра семьи в пасечный журнал записывают следующие сведения:

зимостойкость пчелиной семьи, ее сила;
наличие и качество матки (по числу рамок с расплодом и его плотности);
наличие кормов, их качество;
наличие сотов для работы пчелиных маток;
как утеплена семья и в чем она нуждается в ближайшее время.

Очень важно создать условия для поддержания в гнездах оптимальной температуры (36°C) независимо от перемены погоды. Для этого гнездо утепляют специальными подушками, помещая их сверху холстика и сбоку (за вставной доской) с северной стороны. Многие пчеловоды применяют и наружное утепление: ульи ставят на ящики с опилками, а на крупных пасеках между колышками и дном улья набивают солому. Вместо колышков можно использовать старые покрышки от легковых автомобилей, которые заполняют сухими опилками. Покрышки как бы аккумулируют солнечное тепло, и в холодную ночь дно улья не очень сильно охлаждается.

В местах возвратных похолоданий пчеловоды устраивают наружное утепление ульев специально изготовленными матами из соломы, чакана, куги и других утепляющих материалов.

В некоторых системах ульев очень мала глубина подкрышников или крышек, что не позволяет тщательно утеплить гнездо сверху. Вместо подкрышников в этот период устанавливают пустые магазинные надставки, которые заполняют утепляющим материалом, подушками или матами.

В заключение проведения главной весенней ревизии *производится отбор проб пчел на исследование* для отправки их в ближайшую ветлабораторию. В это время пробы берут на выявление степени зараженности пчел варроатозом и нозематозом.

В зонах, неблагополучных по акарапидозу и браулезу, для исследования на эти болезни берут по 50 пчел и помещают в спичечные коробки, сопровождая их этикеткой с номером семьи пчел, названием хозяйства или

фамилией владельца пчел, его адресом и на какую болезнь необходимо исследование проб.

На основе записей итогов главной весенней ревизии в пасечном журнале составляют акт об итогах зимовки пчелиных семей, а также намечаются пути устранения выявленных недостатков.

Способов подсиживания слабых семей много и их выбор зависит от конкретного состояния ослабевшей семьи пчел. Если семья имеет хотя бы три улочки пчел, то ее лучше всего подсиливать зрелым печатным расплодом. Сначала между двумя занимаемыми пчелами улочками ставят одну рамку с небольшой площадью печатного расплода, взятую из сильной семьи, а спустя 10 дней ей подставляют еще одну рамку с расплодом. Семья пчел обретает силу и через 1—1,5 месяца превращается в сильную.

Хуже дело обстоит, когда в семье осталась матка с несколькими десятками пчел. В этом случае формируют небольшой отводок от сильной пчелиной семьи и осторожно присоединяют пчелиную матку с имеющимися с нею пчелами.

Некоторые пчеловоды подсиливают ослабевшие семьи пчел молодыми пчелами. Для этого стряхивают с 1—2 рамок пчел в переносный ящик и относят его к подсиживаемой семье, но не сразу пчел ссыпают в гнездо, а дают некоторое время (5—7 мин), чтобы старые пчелы могли возвратиться в свою семью. После этого оставшихся в ящике молодых пчел зачерпывают половником и осторожно подсыпают в ослабевшую семейку.

Есть способ подсиживания ослабевшей семьи пчел путем налета летных пчел. Для этого меняют местами сильную семью пчел со слабой. При этом для большей надежности пчелиную матку слабой семьи на 1—2 дня прикрывают колпачком.

Если у отдельных пчелиных семей не обнаруживается расплода, не всегда можно считать семью безматочной. В этом случае создают необходимые условия для работы матки, включая вечерние подкормки пчел

сахарным сиропом. По истечении нескольких дней в семье обычно появляется расплод. Что же касается действительно безматочных пчелиных семей, то они подлежат немедленному присоединению к семьям с матками, если нет запасных маток на их исправление. В противном случае такие семьи обречены на гибель.

Семьи пчел, в которых завелись пчелы-трутовки, обнаруживают по горбтому расплоду и беспорядочно положенным в ячейку яйцам (по 2—5 штук). Практика показывает, что исправлять семьи с пчелами-трутовками — дело довольно сложное, а главное, требует много времени. Пчеловоды обычно вытряхивают в хороший летный день из улья пчел, а рамки убирают на склад. Пчелы, способные оказать пользу, возвращаются в тот или иной улей и их там принимают. Пчел-трутовок, кладущих яйца, пчелы-сторожа не допускают в свой улей.

В семьях, пострадавших от мышей, заменяют соты, а гнезда пересаживают в чистые, продезинфицированные ульи. Так же поступают, когда в гнезде много сырости, плесени и опоношенных сотов.

Подсадка маток в пчелиные семьи

На некоторых пасеках применяют *упрощенный прием подсадки маток*. Особенно успешно осуществляется этот прием в том случае, когда в природе есть нектаровыделение, а в осиротевшей семье кроме старых пчел немало молодых. Плодную матку дают через леток, впуская ее по смазанной медом ладони руки. Матка очень осторожно входит в улей, так как ее липкие лапки не позволяют быстрее передвигаться и пчелы принимают ее за свою. Особенно хорошо они принимают подсаживаемых таким образом маток в позднее вечернее время или ночью.

.Замена старой матки на молодую упрощенным способом производится во второй половине весны. Для этого в семье отыскивают матку, подлежащую замене, и удаляют ее, а в гущу той части пчел, где она находилась, сажают

плодную. Пчелы не успевают заметить такой манипуляции и продолжают заниматься каждая своим делом, а матка незамедлительно приступает к откладке яиц. Несколько хуже пчелы принимают неплодных пчелиных маток, подсаживаемых таким образом.

В менее благоприятное время, при отсутствии в природе нектаровыделения у растений *подсадка пчелиных маток в другие семьи производится с помощью маточной клеточки с трубочкой*. Берут обычную маточную клеточку и вставляют в ее нижний конец, открыв деревянную втулку, трубочку из фольги или жести широким концом (диаметр 15 мм). Диаметр второго конца 10 мм, длина трубочки от 30 до 50 мм. Нижний конец трубочки заклеивают кусочком вошины и проделывают в ней 3—5 отверстий. В клеточку с трубочкой помещают матку и переносят ее в безматочную семью пчел. Клеточку размещают в середине гнезда между соседними рамками, предварительно раздвинув их, чтобы клеточка свободно вошла. Через 3—5 дней (раньше не рекомендуется) гнездо пчел осматривают. Если пчелы охотно приняли матку — клеточка окажется пустой, в том случае, когда пчелы враждебно относятся к ней, матка прячется в трубочке и становится неуязвимой. Внутри клеточки матка пчел не пропускает, закрыв проход своим телом. В таком положении матка может находиться несколько дней (до 10—15), т. е. до тех пор, пока пчеловод будет осматривать в очередной раз семью и выявит причину непринятия пчелами матки. Чаще всего это происходит от того, что а семье окажется матка или маточники. Тогда и решается вопрос, кому отдать предпочтение и оставить в семье. Этот способ позволяет сократить число осмотров неблагополучной семьи пчел и значительно повысить сохранность подсаживаемых маток.

Замена старой матки на молодую с помощью клеточки. Сначала в семье вылавливают старую матку и помещают в клеточку, которую на 2 ч оставляют в семье. После этого старую матку из клеточки удаляют и

аннулируют, а молодую выпускают в клеточку и вставляют трубочку с заклеенным вощиной концом. Пчелы прогрызают вощину и выпускают матку.

Агрессивную реакцию к матке усиливают сопровождающие пчелы, когда клеточку дают вместе с ними, поэтому сопровождения лучше избегать.

Перед посадкой матки в отводок вынимают пробку со стороны кормового отверстия клеточки, а отверстие замазывают кормом. Клеточку кладут на рамки под холстик. В течение 1—1,5 суток пчелы забирают из отверстия весь корм и выпускают матку в гнездо.

Посадка матки с помощью сетчатого колпачка. В конце дня в осиротевшей пчелиной семье подбирают соты с выходящими из ячеек молодыми пчелами и кормом, выпускают на них матку, прикрывают колпачком, вдавливая его в соты. Спустя 1—2 дня матка под колпачком начинает откладывать яйца, тогда колпачок снимают. Следует понаблюдать 1—2 мин за отношением пчел к матке. Если они пытаются ее покормить и спокойно окружают свитой, это признак доброжелательного отношения. При враждебной реакции к матке пчелы нервозно бегают вокруг нее, проскакивают по ее телу, плотно сжимают в живой клубок. В этом случае матку снова заключают под колпачок на 1—2 суток, а гнездо тщательно проверяют и уничтожают появившиеся там свищевые мисочки и маточники.

Особенно надежным способом является *посадка матки через отводок*. Сначала формируют отводок, не допуская постановки рамок с открытым расплодом. В течение дня старые пчелы покидают отводок и остаются только молодые, которые, как правило, очень хорошо принимают подсаживаемых пчелиных маток любым вышеизложенным способом. По истечении нескольких дней, когда в отводке появится открытый расплод, отводок пересаживают вместе с маткой в середину гнезда безматочной семьи или вновь сформированного более сильного отводка.

Сложнее производить *замену старой матки на неоплодотворенную*. Чтобы эта операция была безущербной для медосбора, ее приурочивают к

началу главного медосбора (июль). В этом случае перерыв в откладке маткой яиц не скажется отрицательно на сборе меда, напротив, значительная часть пчел в семье, включая пчел-воспитательниц, досрочно становится сборщицами нектара. Старую матку заключают в клеточку и оставляют в гнезде на 2 ч, а затем аннулируют, а в эту же клеточку заключают молодую матку, вставляют в нижнее отверстие клеточки залепленную вощиной трубочку и помещают на прежнее место. Пчелы отводка сами выпускают матку, и пчеловоду остается при очередном осмотре семьи лишь забрать клеточку, если не обнаружилось причин, сдержавших выход матки из клеточки,

Подсадка матки в безматочную семью производится также с помощью рамочного изолятора. Способ аналогичен подсадке через колпачок с той разницей, что не отдельный участок сота заключают под колпачок, а всю рамку с выходящими из ячеек пчелами, предварительно удалив старую матку. Изолятор вместе с рамкой и подсаженной в него молодой пчелиной маткой вставляют в середину гнезда между рамками с открытым расплодом. По истечении 1—2 суток изолятор из гнезда вынимают, а рамку, находившуюся в нем, ставят на место изолятора и гнездо закрывают.

Хорошие результаты дает способ *замены старой матки на зрелый маточник*. Делается это летом в разгар медосбора, когда можно встретить в одной или нескольких высокопродуктивных пчелиных семьях зрелые роевые маточники. Их осторожно, чтобы не повредить, вырезают острым ножом и прикрепляют по одному-два во вторые корпуса или магазинные надставки на одном из сотов (лучше ближе к крайней рамке). Пчелы вскоре обнаруживают маточники, начинают за ними вести соответствующий уход, а после созревания и выхода матки происходит тихая смена старой матки на молодую, как это бывает в семьях при естественной смене матки. Этот способ весьма прост и почти не требует дополнительных трудовых затрат.

Наиболее распространенные отрицательные явления в пчелиных семьях, происходящие в период подсадки и замены маток, а также способы их устранения приводятся в таблице 13.

Таблица 13

Отклонение от нормы в пчелиной семье	Причина отклонений	Способы устранения
Уничтожение подставленных маточников и незакладывание своих	Имеется неплодная самка	Отыскать матку и решить вопрос о ее оставлении в семье
Нет яиц и личинок	Нет матки. Матка неплодная. Прекращение работы маток	Поставить из другой семьи соты с яйцами. Подождать 5-10 дней. Проверить, есть ли расплод в друг их семьях
На середине сотов много свищевых маточников	Матка пропала	Сорвать свищевые маточники, дать матку. Оставить 1-2 лучших маточника
Нет яиц и личинок, но на 2-3 сотах ячейки отполированы	Матка готовится к откладке яиц	Проверить засев через 3-5 дней
1-2 или 3 маточника (ближе к ребрам сотов) правильной формы	Тихая смена матки	Оставить все маточники до выхода маток. Пчелы выберут себе лучшую
Маточники или мисочки с яйцами на нижнем ребре сота	Семья готовится к роению	Дать возможность отроится либо разделить на 3-4 отводка и дать по одному маточнику
Появление в семье с молодой маткой 1-2 свищевых маточников	Пчелы заменяют матку по своей породной принадлежности	Дать возможность вывести свою матку и использовать ее для отводка той же породы
В верхушке маточника открыт люк (крышечка) или пустой маточник имеет ровные края	Молодая матка вышла благополучно из маточника	Через каждые 5 дней проверять наличие засева
Маточник на верхушке или с боков имеет равные края	Пчелы уничтожили ненужные маточники	Через 6-8 дней проверить засев яйцами. Поставить контрольную рамку (с молодыми личинками)
Внизу на краю рамки пчелы отполировали трутневые или пчелиные ячейки	Появились пчелы- трутовки	Семья подлежит присоединению к другой
В пчелиных ячейках выпуклые крышечки печатного расплода	Пчелы-трутовки работают не менее 9-10 дней	То же
В трутневых и пчелиных ячейках на краю сота по 2-5 яиц, прилепленных к	Пчелы -трутовки приступили к работе	То же

стенке ячейки		
В небольшой по силе семье немало ячеек с двумя отложенными в них яйцами	Пчелы не успевают готовить для работы матки ячейки	Усилить семью пчел

Весенняя переработка выбракованных сотов и воскового сырья

После проведения главной весенней ревизии и исправления выявленных недостатков приступают к сортировке сотов по их назначению (для расширения гнезд или медовых корпусов).

Заплесневевшие соты промывают в одном из дезинфицирующих растворов с помощью мягкой щетки, затем резким движением рук вытряхивают из ячеек воду, промывают в проточной воде и просушивают в тени.

Рамки с медом и пергой, покрытые легким слоем плесени, очищают мягкой щеткой без воды. Заплесневевшую пергу срезают вместе с частью ячеек до неиспортившегося слоя перги и в этот же день ставят пчелам за вставную доску.

Все сотовые рамки, испачканные следами поноса, подлежат перетопке на воск. Нельзя ждать осени, так как восковая моль может нанести восковому сырью непоправимый вред. При первой возможности приступают к переработке воскового сырья. На небольших пасеках пчеловодов-любителей переработка светлых обрезков и светлых сотов производится на солнечной воскотопке или на паровой.

Старые темные соты не перерабатывают на паровых воскотопках или восковых прессах.

Озеленение пасеки

Весна — самое подходящее время для обсадки пасеки живой изгородью и создания тем самым необходимого микроклимата и эстетического вида.

Небольшие пасечные участки обычно обсаживают несколькими рядами кустарника, а большие — ветроломными рядами деревьев.

Удивительно красиво выглядит на пасечном участке *калина обыкновенная*. Это высокий кустарник, листва густая, соцветия крупные, белоснежные.

Листья у нее трех-, пятилопастные, темно-зеленые, осенью окрашиваются в красные, пурпурные и желтые тона. Даже зимой калина нарядна: на ее ветвях гроздьях ярких плодов.

Калина — ценное медоносное растение. К тому же она морозостойка, теневынослива. Высаживать ее лучше всего на участках с хорошо увлажненной почвой, тогда она будет развиваться особенно пышно. Калина хорошо растет в городе.

Разводить калину можно семенами, черенками, отпрысками и отводками.

Снежноягодник белый, или кистевой. Это — кустарник. Цветет розовыми, похожими на мелкие колокольчики цветками.

Этот кустарник хорошо высаживать вдоль дорожек в виде бордюра, используют его и для создания невысокой живой изгороди.

Снежноягодник славится своими декоративными крупными белыми плодами, которые собраны в плотные кисти. Они украшают куст всю зиму. И листья у него долго не опадают. Цветущий снежноягодник все лето охотно посещают пчелы. Неприхотлив снежноягодник к почве и уходу. Будет расти даже на сухой уплотненной почве с примесью строительного мусора и извести. Но лучше всего он себя чувствует на суглинистых почвах. Устойчив к дыму и газу. Хорошо растет и в городе. Разводится семенами, корневыми отпрысками, черенками. Укореняется хорошо и растет быстро, легко переносит стрижку.

Обсадка забора вьющимися растениями — наиболее распространенный способ защиты пасеки приусадебного участка от ветра, а вместе с тем от угрозы нападения пчел на соседней.

Пасечные сооружения и изгородь можно успешно обсаживать хмелем.

Хорошо приживается также дикий виноград, плющ, повитель и многие другие декоративные вьющиеся растения.

Кроме указанных декоративных растений в качестве живой изгороди успешно можно использовать жимолость татарскую, желтую акацию, боярышник, аморфу, малину, барбарис, смородину, бирючину, разные виды спиреи и другие растения.

Особенности посадки кустарников. Такие кустарники, как сирень, высаживают на солнечных участках с плодородной почвой на расстоянии один куст от другого 1,2—1,5 м. Кислые почвы сирень не переносит.

Средние по размерам кустарники (чубушник, шиповник) размещают на расстоянии 0,3—1 м друг от друга. Если кусты для живой изгороди сажают в один ряд, то расстояние между кустами не превышает 0,25—0,4 м.

Диаметр и глубина посадочных ям для кустарников— 60 см. При однорядной и двухрядной живой изгороди ширину траншеи делают по 40—60 см, глубину— 60 см. Посадочные ямы и траншеи заполняют плодородной почвой с добавлением удобрений.

После посадки делают влагозарядку: под каждый куст выливают ведро воды.

Вместе с тем необходимо помнить, что в зонах жаркого климата живая изгородь должна быть слегка продуваемой ветром, чтобы избежать излишнего повышения температуры.

На одной из сторон изгороди устраивают ворота для въезда на пасеку транспорта.

Вопросы для самопроверки знаний

1. Чем определяется срок выставки пчелиных семей из зимовника?
2. Как выполняется сокращение и утепление гнезд пчелиных семей весной?
3. Каковы основные работы, проводимые при весеннем осмотре пчелиных семей?
4. В чем заключаются особенности ухода за пчелами в весеннее время?
5. Каковы нормы обеспеченности кормами пчелиных семей в весенний период?
6. Стимулирующие подкормки для пчел в весенний период.
7. Какова цель сверххранного облета пчел?
8. Как проводится беглый осмотр, его значение?
9. Как проводится весенняя ревизия, ее значение?

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ К МЕДОСБОРУ И ЕГО РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

Особенности подготовки пчелиных семей к разным медосборам
 Группы пчел, участвующих в сборе и переработке нектара
 Переработка пчелами нектара в мед
 Факторы, влияющие на продуктивность семьи пчел (сила пчелиных семей, порода пчел, соотношение различных возрастных групп пчел, соотношение открытого и печатного расплода, наличие матки, наличие свободных сотов, уровень вентиляции улья, своевременный отбор медовых сотов, двухматочное, двухсемейное состояние пчелиных семей для создания силы семьи пчел).

Особенности подготовки пчелиных семей к разным медосборам.

Подготовка пчелиных семей к медосбору начинается еще с осени предыдущего года, так как только лишь успешно перезимовавшие сильные семьи пчел способны усиленно развиваться весной и с максимальной эффективностью использовать медосбор.

Талант и умение пчеловода заключается в том, насколько правильно он сможет подготовить пчелиные семьи к медосбору, исходя из конкретных природно-климатических и медосборных условий, а также из биологических особенностей используемой породы пчел.

В зависимости от медосборных условий конкретной местности важно знать оптимальные сроки наращивания максимального количества пчел к главному медосбору. В противном случае семьи пчел могут достичь максимальной силы задолго до главного медосбора или, напротив, к его концу.

Сроки начала, продолжительность и интенсивность главного медосбора различны в каждой местности. В связи с этим и подготовка пчелиных семей к медосбору не может быть однотипной. Для составления комплекса приемов подготовки пчелиных семей к медосбору первоначально необходимо оценить медоносные ресурсы данной местности, определить начало и среднюю продолжительность цветения всех медоносов. На основании полученных данных составляют график для конкретной местности и определяют оптимальный срок наращивания пчел для использования главного медосбора. Самые ранние пчелы, которые смогут использовать главный медосбор хотя бы в течение 5 дней, будут выведены из яиц, отложенных маткой за 51 день до начала главного медосбора (21 день - развитие пчелы и 30 дней - ее условная средняя продолжительность жизни).

Самые поздние пчелы, которые смогут принять участие в медосборе в течение последних 5 дней цветения медоносов, выведутся из яиц, отложенных маткой за 29 дней до окончания медосбора (21 день развитие пчелы, 3 дня -

срок, за который она окрепнет после выхода из ячейки, и 5 дней - ее работы в конце медосбора).

Основываясь на данных графика, составленного для конкретной местности, устанавливают оптимальные и допустимые сроки и кондицию формирования отводков для увеличения медосбора. Пчелы отводков повышают сбор меда лишь в том случае, когда матки в них начинают откладывать яйца в период наращивания пчел, участвующих в медосборе.

В пчеловодстве различают поддерживающий медосбор, когда привес контрольной семьи составляет 0,2-0,5 кг за день, а в главный медосбор до 5-8 кг, а в ряде мест, при благоприятных условиях для нектаровыделения растений до 10-15 кг.

Продуктивность пчелиных семей зависит от степени подготовки их к главному медосбору и от условий, обеспечивающих эффективное его использование. Пчеловоду необходимо знать, как пчелы собирают нектар и перерабатывают его в мед, от каких факторов зависит интенсивность их работы. Только на основе этих данных можно выработать приемы ухода за пчелами, обеспечивающие наиболее полное и эффективное использование медосбора.

В первую половину жизни пчелы вылетают только периодически, в хорошую погоду среди дня и, кружась около улья, освобождаются от экскрементов и запоминают местоположение своего улья и летка. Во вторую половину жизни переходят на сбор пищи (полевые или летные пчелы).

При переходе к летной работе организм пчелы перестраивается так, что ее полеты за нектаром (и пыльцой) становятся наиболее эффективными. Организм пчелы освобождается от излишней массы: внутренние органы уменьшаются, дегенерируют, частично рассасываются. Например, восковыделительные железы, достигающие у молодых пчел 100-120 мк, уменьшаются до 12-15; глоточные железы спадают (у молодых пчел-кормилиц альвеолы этих желез достигают 130 мк, у летных - 60-62 мк);

значительно уменьшается средняя кишка (у молодых пчел объем ее достигает 23 мм . у летных же -8-9 мм), у летных же – 8-9 мм). Освобождение от излишней массы тела ведет к общему уменьшению массы пчелы (снижается на 25 %. и составляет 80-95 мг) и повышению удельного значения ее мускулов. Содержание белка в брюшке у летных пчел резко снижается, тогда как в груди, где сосредоточены основные мускулы, связанные с полетом, количество белка вырастает и держится на высоком уровне до конца жизни. Достигает максимума содержание углеводов и гликогена в теле пчел. В период летной деятельности пчелы эти вещества дают основной энергетический материал для полетов. В результате всего этого у летных пчел увеличивается грузоподъемность.

Группы пчел, участвующие в сборе и переработке нектара

Установлено, что летные пчелы неоднородны по своим функциям - они разделяются на сравнительно небольшую группу пчел-разведчиц и многочисленную - пчел-сборщиц.

Пчелы-разведчицы - особо активные пчелы, которые ищут источники нектара. Все встречаемые растения с новым запахом или окраской они тщательно обследуют. Обнаружив нектар в цветках какого-либо растения на определенной территории, пчелы-разведчицы набирают его в свои медовые зобики и возвращаются в улей, где оповещают пчел-сборщиц о найденном источнике пищи сигнальными движениями.

Пчелы-сборщицы составляют основную группу летных пчел. Под влиянием сигнальных движений разведчиц инертная до сих пор масса пчел-сборщиц приходит в возбужденное состояние. Пчелы-разведчицы прекращают сигнальные движения, отдают свою ношу и вылетают, вслед за ними направляются и сборщицы.

Пчелы-сборщицы получают информацию о направлении полета, расстоянии и запахе цветков, в которых корм найден.

Разведчицы могут найти разные источники нектара. В таких случаях в семье на соте происходит выбор наиболее эффективного участка для сбора. Более активные разведчицы мобилизуют больше пчел на сбор корма. Пока в цветках есть нектар, пчелы-сборщицы и пчелы-разведчицы регулярно летают и приносят его в улей. Как только нектар иссякнет, число пчел быстро уменьшается. Пчелы-разведчицы еще в течении 5-6 дней продолжают патрулировать местность.

Пчелы-приемщицы. Кроме пчел-разведчиц и пчел-сборщиц в сборе корма большую роль выполняет третья группа пчел-приемщиц нектара. Пчела сборщица сама его в ячейки сотов не складывает, а передает его через хоботок одной или нескольким молодым пчелам-приемщицам. Во время обильного медосбора сборщица отдает нектар уже 10-12 приемщицам, затрачивая при этом много времени. При нехватке сотов для размещения нектара и пчел приемщиц появляется новый вид сигнальных движений. Это сигнал к прекращению полетов за нектаром, хотя в цветках имеется нектар. Сигнал к прекращению полетов за нектаром имеет большое биологическое значение. Нектар в теплоте гнезда может быстро закиснуть, но пчелы этого никогда не допускают.

Переработка пчелами нектара в мед

Пчелы заготавливают большие запасы корма, которыми питаются в течении всего неблагоприятного времени года, когда сбор пищи невозможен. Они перерабатывают нектар и пыльцу в продукты, способные сохраняться длительное время (мед и перга).

Переработка пчелами нектара в мед включает в себя пять основных процессов.

1. *Очистка нектара от излишней пыльцы.* Пыльца неизбежно попадает в нектар и забирается пчелой. Мед же с большим количеством пыльцы непригоден для зимовки пчел.

Очищается нектар от излишней пыльцы во время пребывания его в медовом зобике, пыльцевые зерна задерживаются и продвигаются через рукав промежуточной кишки в среднюю кишку.

2. *Сгущение нектара.* Нектар почти всегда содержит дрожжи, способствующие быстрому брожению (закисанию) нектара. Предупреждается это прежде всего быстрым сгущением нектара пчелами до уровня, при котором дрожжи не могут развиваться. Ячейки пчелы заполняют не более, чем на одну треть их объема. Пчелы интенсивно вентилируют гнездо, что ускоряет процесс испарения воды. По мере сгущения нектара пчелы неоднократно его переносят в более удаленные от расплода ячейки сотов, главным образом в верхнюю часть гнезда. Здесь сгущение нектара протекает медленнее, пчелы полнее заливают ячейки и в конечном счете заполняют доверху.

3. *Инверсия сахара (сахарозы).* В нектаре содержится главным образом сахароза - тростниковый сахар. В процессе пищеварения под действием инвертазы сахароза разлагается на глюкозу и фруктозу. Этот процесс называется инверсией сахара. Он происходит одновременно с удалением из нектара избытка воды.

4. *Придание меду кислой реакции.* Высокая концентрация сахаров обеспечивает хорошую сохранность меда. Сохранность меда повышается еще и от резко кислой реакции. В составе секрета слюнной железы выделяется фермент глюкогеназа, действующий на глюкозу, превращая ее в глюконовую кислоту. Как только созревающий мед достигает определенной кислотности (рН 3,9), реакция образования глюконовой кислоты прекращается.

5. *Запечатывание восковыми крышечками ячеек, заполненных медом.* Восковые крышечки непроницаемы для воздуха и водяных паров. Поэтому мед в сотах лучше сохраняется в улье (он не вбирает в себя влагу из воздуха и разжижается, что неизбежно привело бы к вытеканию меда из ячеек и его порче). Запечатанный мед не издает специфического медового запаха, что предохраняет семью от нападения чужих пчел.

Каким требованиям должны отвечать медосборные условия для пчел?

Учеными подсчитано, что каждая семья пчел расходует только на содержание самих пчел и на выкармливание расплода до 75-90 кг меда и 20-30 кг перги в год. Если к этому прибавить товарный мед отбираемый из ульев, ради которого преимущественно и содержатся пчелы, то семья должна собрать 100-120 и более кг меда а для пасеки, например, в 50 семей не менее 6 тонн его. Нектара при этом приходится собрать пчелам много больше, так как он содержит 50 % и больше воды, тогда как в меду воды 16-18 %.

Всего этого количества меда фактически мы не видим в ульях, он непрерывно расходуется по мере поступления в улей на питание самих пчел и личинок.

Чтобы пчелы смогли собрать такое большое количество меда, необходимы большие площади разнообразных цветущих медоносов в радиусе наиболее производительного лета пчел не далее 2-х км вокруг пасеки и тех удаленных массивов медоносных растений, к которым на время их цветения подвозят пчел.

В поисках пищи (нектара и пыльцы) пчела может летать на далекие расстояния до 5-8 км, но так как на каждый километр пути пчела расходует около 0,43 мг сахара или приблизительно до 1 мг нектара, то дальние полеты не выгодны; большая часть собранного нектара расходуется по пути.

Передовые пчеловоды, получающие большие сборы меда, добиваются этого прежде всего размещением пасек в богатых медоносными растениями местах и дополнительным увеличением медосборных площадей посевами медоносных культур, а затем уже хорошим уходом и содержанием пчел, обеспечивающим лучшее использование выделяемого всеми медоносами нектара.

Необходимо, чтобы медовые запасы местности не только обеспечивали хорошую продуктивность имеющихся семей пчел, но и позволяли бы увеличивать размеры пасеки и повышать ее доходность.

Сбор нектара и пыльцы цветов пчелами должен быть в разные периоды сезона. В идеале, к которому должен стремиться каждый пчеловод, медоносная база для пчел должна обеспечивать непрерывный, все возрастающий медосбор с первых дней весны до конца лета с последующим небольшим медосбором до осенних холодов.

Подвоз пчел к цветущим массивам и перевозка пчел с одних медоносов на другие являются важнейшими мероприятиями для получения высоких сборов меда.

На крупных пасеках пчелиные семьи перевозят, как правило, не менее 3-4 раз за сезон. Пчеловоду необходимо детально изучить медосборные условия и регулировать численность пчелиных семей на одном месте в соответствии с запасами нектара на участке. Рекомендуется размещать на отдельных временных точках при слабом медосборе по 25-30 семей, при среднем - по 50-60, при сильном – по 70-100 семей. Без многократных перевозок нельзя обеспечить существенное повышение продуктивности пчелиных семей, производительности труда пчеловодов и высокой рентабельности этой отрасли. Установлено, что доходы от ведения кочевого пчеловодства в 5 раз выше расходов, связанных с перевозкой пчелиных семей.

Чем дальше пчелы летят за нектаром, тем больше они потребляют корма во время полета и тем меньше приносят его в улей.

В зависимости от удаленности пасеки от медоносов меняется и продуктивность семей:

Расстояние от пасеки до медоносов, км	Собрано меда на семью, кг
8,0	14,8
1,6	10,6
2,4	9,7
3,2	8,2
4,8	6,3
6,4	2,4

Наиболее продуктивными бывают семьи пчел, находящихся в непосредственной близости от источника нектара. Кроме того, чем менее благоприятные условия по медосбору, тем выше эти различия.

Так, в благоприятный по медосбору год, семьи собирали по 75,5 кг меда с медоносов находящихся около пасеки, и по 51,3 кг на расстоянии 1.2 км от источника нектара; в неблагоприятный по 29 и 4.7 кг соответственно.

Ульи с пчелиными семьями на время главного медосбора нельзя размещать ближе чем на 50-100 м от высоковольтных линий (электромагнитные поля раздражают пчел, делают их агрессивными и снижают сбор меда на 70-40 %); около крупных транспортных артерий. Передвижные платформы и павильоны нельзя размещать ближе 100 м друг от друга, в противном случае часто наблюдается слет и блуждание пчел. В период главного медосбора выгоднее ставить ульи летком на восток. В этом случае, как показывают многолетние наблюдения, сбор меда повышается на 10-15 %. по сравнению с семьями, ульи которых были ориентированы летками на запад.

Факторы, влияющие на продуктивность семьи пчел

Продуктивность по меду является сложным признаком. На этот показатель влияют и наследственные и внешние факторы.

Выход меда от одной пчелиной семьи зависит от:

- 1) силы семьи и качества пчел ее составляющих;*
- 2) породы пчел, использующей медосбор;*
- 3) соотношения различных возрастных групп пчел;*
- 4) соотношения открытого и печатного расплода;*
- 5) наличия матки в семье и ее состояние;*
- 6) наличия свободных сотов под нектар и мед;*
- 7) уровня вентиляции улья;*
- 8) своевременного отбора медовых сотов;*

- 9) дополнительного количества пчел, выращенных в отводках;
- 10) количества пчелиных семей на одной точке;
- 11) удаленности пчел от источника медосбора;
- 12) многократности перевозок.

Сила пчелиных семей

Фаррар впервые показал зависимость количества пчел от продуктивности пчелиных семей. По мере увеличения количества пчел увеличивается сбор меда и на семью и на кг веса пчел. Кривая близка к прямой, т.е. очень тесная связь. Коэффициент корреляции = 0,7.

В сильной семье накапливается большое количество физиологически молодых пчел, которые эффективно используют медосбор. Установлено, что сильные семьи собирают в 3 раза больше меда, чем слабые. Известно, что по мере увеличения массы семьи до 5 кг сбор меда повышается не только на семью в целом, но и на единицу живой массы пчел (вследствие качественно лучшего, более работоспособного состава семьи). При большем количестве пчел в семье (8-10 кг) ее продуктивность на 1 кг пчел уменьшается. Так, в расчете на 1 кг пчел продуктивность семей, имеющих в среднем 4,4 кг пчел, была на 33 % выше, чем у более слабых семей (массой 3,5 кг), но на 62 % больше сравнительно с очень сильными семьями (массой 7 кг).

При небольшом медосборе в слабых семьях интенсивнее лет пчел, т.к. они на единицу живой массы пчел выращивают больше расплода. Обилие личинок вынуждает пчел чаще летать за кормом.

По мере увеличения уровня медосбора в природе, число вылетающих пчел из слабых семей уменьшается, а в сильных - резко возрастает за счет резерва молодых бездеятельных пчел.

Таблица 14

Количество летных пчел в семье в зависимости от их силы.

Количество пчел в семье, тыс.	Количество пчел, работающих в поле	
	тыс.	%
15	2,3	15
20	5,0	25
25	7,5	30
30	12,0	40
40	20,0	50
50	30,0	60
60	39,0	65

В сильных семьях на обильном медосборе работает в поле до 66 % пчел общего их количества в семье, а в слабых - лишь 15-20 %, т.е. приступают к сбору нектара и его переработке с 5-дневного возраста, минуя работы по выращиванию расплода.

При сильном медосборе пчелы в состоянии собрать в 3 раза больше меда и с меньшими затратами. Так, при среднесуточном уровне медосбора до 1 кг пчелы возвращаются в улей с нагрузкой медового зобика в среднем 7.1 мг. при медосборе от 1 до 2 кг – 15,5 мг, с увеличением уровня медосбора до 4 кг – до 28 мг. Таким образом, с увеличением количества нектара в природе, эффективность работы в поле молодых пчел вырастает в 4 раза (табл.15)

Таблица 15

Влияние уровня медосбора на нагрузку медового зобика пчел-сборщиц (по Г.Ф.Таранову)

Уровень медосбора	Нагрузка медового зобика, мг		
	минимум	максимум	в среднем
слабый (до 1 кг)	0	14,8	7,1
средний (1 - 2 кг)	11,1	22,1	15,5
сильный (3 - 4 кг)	16,7	38,6	28,2

Во время медосбора небольшая семья интенсивно растет, но мало собирает меда. По мере увеличения числа пчел интенсивность роста семьи во время медосбора уменьшается, а интенсивность сбора меда увеличивается. В период интенсивного медосбора ежесуточный отход пчел возрастает, и он лишь частично пополняется выходом молодых пчел. Поэтому, к концу медосбора количество пчел в сильных семьях значительно уменьшается и тем больше, чем обильнее и продолжительнее медосбор. Слабые семьи за этот же период усиливаются. Такие семьи к концу медосбора имеют много пчел, но мало меда. Слабые семьи имеют низкую продуктивность не только из-за малого числа пчел и большого количества выращиваемого ими расплода (на 1 кг пчел) во время медосбора, но и из-за более низкого качества пчел.

Так, пчелы из слабых семей набирают нектара в медовый зобик в 1,5 - 1,8 раза меньше, чем пчелы сильных семей. Продолжительность жизни пчел в слабых семьях из-за низкого их качества и большей нагрузки на каждую пчелу на 33 % меньше, чем пчел сильных семей.

Таким образом, пчеловод должен помнить о том, что борьба за подготовку сильных пчелиных семей к главному медосбору имеет решающее значение для повышения медопродуктивности пасеки.

Порода пчел, использующих медосбор

Важно пчеловоду знать породу пчел, какую он разводит. Так среднерусские пчелы превосходят по медопродуктивности пчел других пород в условиях сильного устойчивого медосбора (с липы, гречихи и некоторых других медоносов). Гораздо хуже других пород используют медосбор с фацелии и бобовых культур. В условиях полифлерного, а также любого относительно слабого и недостаточно устойчивого медосбора они заметно уступают по продуктивности серой горной кавказской и другим породам. По количеству заготавливаемой перги среднерусские пчелы превосходят все другие

породы России. При наступлении медосбора мед вначале складывают в верхней части гнезда, поэтому ограничения яйцекладки маток не наблюдается.

Самым выдающимся качеством серых горных кавказских пчел является их способность гораздо эффективнее пчел любых других пород использовать относительно слабый недостаточно устойчивый медосбор. В условиях такого медосбора, да еще в засушливую погоду, пчелы этой породы по медопродуктивности превосходят все остальные.

Весеннее развитие пчелиных семей начинается раньше и протекает быстрее, чем у среднерусской пчелы. Наступление даже сравнительно слабого медосбора ограничивает выращивание расплода, так как размещает нектар, и мед в расплодной части гнезда. В тех районах, где один сравнительно ранний и непродолжительный главный медосбор, они превосходят по медопродуктивности все остальные популяции своей породы. В тех же местностях, где бывает два главных медосбора, следующие один за другим, они существенно уступают по медопродуктивности тем популяциям (например, карталинской), которые гораздо меньше ограничивали выращивание расплода в течение первого медосбора. И меньше при этом собрали меда, но вырастили к началу второго медосбора значительное количество пчел и больше собирали меда, как за второй медосбор, так и в целом за сезон. Пчелы серой горной кавказской породы отличаются исключительной предприимчивостью в отыскании новых источников корма и скоростью переключения с худших источников на лучшие.

Соотношение различных возрастных групп пчел

Для эффективного использования медосбора в семье должны быть не только летные пчелы, собирающие и приносящие нектар, но и молодые ульевые, которые принимают нектар, перерабатывают его в мед, складывают в соты и запечатывают восковыми крышечками. На слабом медосборе пчелы-сборщицы сами складывают в ячейки приносимый нектар. При обильном же

медосборе в семье возникает группа молодых пчел-приемщиц. Инвертирующая способность инвертазы у пчел-приемщиц нектара в 4-5 раз выше, чем у пчел-кормилиц. Между активностью фермента инвертазы у пчел и медопродуктивностью семьи существует взаимосвязь. По активности инвертазы у пчел перед медосбором можно судить о степени подготовленности их к использованию медосбора и прогнозировать медопродуктивность семей.

Для продуктивного использования медосбора в семье должно быть определенное соотношение между различными возрастными группами пчел.

Борнус показал, что на медосборе должно быть:

- 30 % - ульевых пчел;
- 30 % - летных пчел;
- 40 % - в основном печатного расплода.

Приводит доказательства, что именно при таком соотношении пчелиные семьи более медопродуктивны. Цветков приводит результаты опытов, что в пчелиных семьях, состоящих целиком из летных или ульевых пчел по сравнению с целостными семьями, медопродуктивность снизилась на 17,3 %. Таким образом, все работы по формированию новых семей способом "налет на матку" формирование отводков надо проводить заблаговременно.

Соотношение открытого и печатного расплода.

Между выращиванием расплода и сбором меда существует сложная зависимость. Во время главного медосбора печатный расплод оказывает положительное влияние на его использование, так как служит источником пополнения семьи молодыми пчелами. В сильной семье, имеющей летные резервы, ограничение в кладке яиц произойдет само собой, без вмешательства пчеловода. При длительном медосборе (более 15 дней) в семье нельзя сильно ограничивать кладку яиц и выращивание расплода, так как хорошо использовав первую половину медосбора и не пополняясь пчелами, семья

ослабнет и будет не в состоянии использовать вторую половину медосбора. При коротком медосборе (до 15 дней) необходимо ограничить откладывание яиц маткой в соты, предназначенные для меда.

Для ограничения кладки яиц лучше использовать проволочную (или пластмассовую) разделительную решетку. Она не снижает интенсивность сбора и переработки нектара в мед. В двухкорпусных ульях разделительную решетку ставят в нижнем корпусе, предупреждая возможность перехода матки в верхний, предназначенный для складывания меда. В 12-рамочных ульях с двумя магазинными надставками также отделяют матку в нижнем корпусе от сотов для складывания меда. В многокорпусных ульях для матки и расплода оставляют два нижних корпуса, отделяя их разделительной решеткой.

Наличие матки в семье и ее состояние

Наличие матки в семье среди пчел имеет большое значение для успешного сбора нектара во время главного медосбора.

В семье, потерявшей матку (или с отобранной маткой), замедляются или прекращаются все основные функции - выделение воска, выращивание личинок, летная работа. Следовательно, во время главного медосбора не следует ни менять, ни отбирать маток. Эту работу надо выполнить, при необходимости, до главного медосбора, с тем, чтобы к его началу в семье уже была плодная матка.

П.П.Цибульский (1975) проанализировал влияние матки и расплода на интенсивность использования медосбора пчелами. Он выделил четыре разнокачественных периода после отбора матки и до восстановления нормального состояния семьи.

I период начинается с момента отбора матки и заканчивается закладкой маточников. В большинстве случаев пчелы начинают маточники уже через 30-50 мин. после отбора матки. Этот период характеризуется резким снижением количества приносимого сахарного сиропа (в среднем 64,6 %).

II период наступает со времени закладки маточников и продолжается до выхода матки из маточника. Продолжительность периода 9-12 дней. Сразу после закладки маточников принос корма пчелами увеличивается, но никогда не достигает уровня приноса пчелами семья с матками. Принос корма пчелами в улей в этот период в среднем на 25,6 %, меньше, чем пчелами из семей с матками.

III период начинается с выхода неплодной матки из маточника и кончается откладкой яиц. Средняя продолжительность этого периода около 14 дней. К концу периода в гнезде, как правило, полностью отсутствует расплод. Этот период также характеризуется постепенным снижением работоспособности пчел по приносу корма в среднем на 40 %.

IV период наступает со времени появления в семье яиц от молодой матки. Пчелы во время появления яиц по своей активности напоминают рой после его обоснования на новом месте. Поэтому этот период характеризуется скачкообразным увеличением приноса корма в улей (в среднем на 155,3%). Эта активность отмечается лишь 12-18 дней, а затем также резко снижается ниже уровня приноса корма пчелами из контрольных семей-аналогов.

Разница в приносе корма, %, к контролю I- IV - периоды

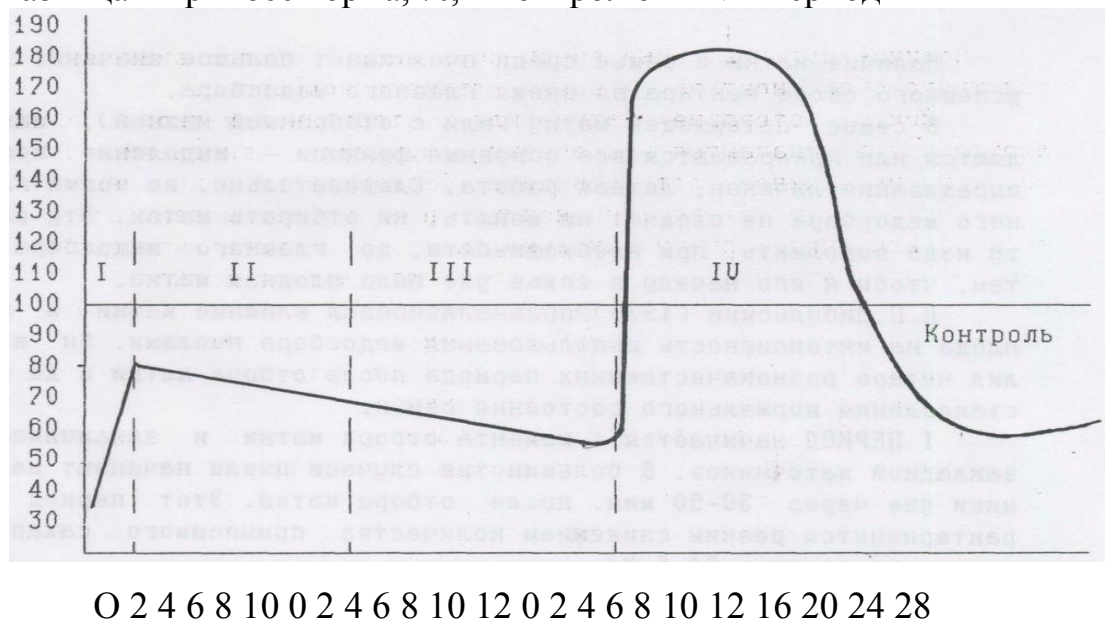


Рис. 1. Дни от начала периодов

Многолетними исследованиями установлено, что отсутствие плодных маток в семье пчел во время главного медосбора приводит к снижению медопродуктивности в среднем на 41,5%. Замена плодной матки на зрелый маточник ускоряет возвращение семьи к нормальной работе. Пчелы без матки работают с уменьшенной активностью - 27 дней, а при замене зрелым маточником - 18 дней.

Среди многих факторов, влияющих на медопродуктивность пчелиной семьи, важное место занимает возраст маток и их качество. Установлено, что семьи с молодыми матками (1-летними) собирают меда на 42,4 %, а с 2-летними на 20,8 % больше, чем семьи с трехлетними матками. Своевременная смена старых маток на молодых является обязательным технологическим приемом повышения силы и продуктивности пчелиных семей.

Наличие свободных сотов под нектар и мед

Первоначально пчелы заполняют нектаром в три раза большую площадь, чем в последующем будет занято зрелым медом (табл. 16)

Таблица 16

Принос нектара, кг	Площадь занятая нектаром на 1-ый день	Площадь занятая нектаром на 6-ой день
0,5	4,0	1,5
4,0	3,2	12,0

Пустые соты оказывают рефлекторное влияние на пчел по приносу нектара. По мере накопления медовых запасов инстинкт сбора по приносу нектара угасает. Если не предоставлять пчелам дополнительную площадь для размещения всего приносимого нектара, то медосбор семей уменьшится до 40 %.

Во время медосбора пчеловод прежде всего должен заботиться о том, чтобы в ульях было достаточно места для складывания нектара. При небольшом медосборе (1,5-2,0 кг в день) семье для складывания нектара и

меда будет достаточно одной магазинной надставки на 6-8 дней, т.е. до момента созревания, откачки или отбора меда. С повышением уровня медосбора (2,5-3,0 кг в день) потребность семьи в сотах возрастает и одной магазинной надставки им будет явно недостаточно. При среднесуточных привесах контрольного улья до 4,0 кг в день необходимо ставить на семью одновременно две магазинных надставки (или один корпус), которые будут заполнены медом через 6 дней. В таких условиях через каждые 6 дней следует отбирать магазинные надставки, заполненные медом, и на их место ставить пустые. Если пчел не снабдить заранее отстроенными пустыми сотами, то пасека может потерять много меда.

Доказано, что использование во время главного медосбора в магазинных надставках только рамок с вощиной, снижает продуктивность семей в среднем на 40 %.

Чтобы сильные семьи пчел могли полностью реализовать свои возможности по сбору и переработке нектара, они должны иметь не менее 24-30 высококачественных сотов на каждую семью.

Наличие пустых сотов в гнезде семьи в значительной степени стимулирует кормособирательный инстинкт пчел. Увеличение площади пустых сотов на время медосбора увеличивает количество собранного меда на 10-15 %.

Т.Е.Риндерер (1984) показал, что увеличение количества пустых сотов приводит к увеличению в среднем на 32 % числа пчел-сборщиц нектара и, напротив, снижает число пчел-сборщиц пыльцы в среднем на 17 %.

Уровень вентиляции улья

Нектар, приносимый в улей, содержит много воды, в среднем 50 %. Для усиления испарения влаги из нектара пчелы размещают его в наиболее теплом месте гнезда (вблизи расплода). Первоначально заполняют ячейки сота не более чем на 1/3 их объема, одновременно пчелы снижают относительную

влажность воздуха в гнезде и значительно увеличивают его вентиляцию. Расчеты показывают, что для получения 1 кг меда пчелы выпаривают около 2 л воды. Так, при ежедневных привесах контрольного улья до 4 кг пчелы удаляют за сутки около 8 л воды.

Кроме того, для предупреждения брожения (закисания) свежее приносимого нектара пчелы должны удалить в первые сутки не менее 50 % воды.

Удаление излишней воды из нектара осуществляется за счет интенсивной вентиляции воздуха, что связано с огромнейшими энергетическими затратами со стороны пчел. Для значительного снижения этих затрат, ускорения сгущения нектара и увеличения продуктивности семьи необходимо усиливать вентиляцию гнезда на все время главного медосбора. Для этого полностью открывают нижние летки, а если этого не достаточно, то между дном и корпусом улья вставляют деревянные клинья. Отдельные пчеловоды при работе с многокорпусными ульями на период главного медосбора смещают корпус относительно друг друга, не опасаясь пчелиного воровства.

Своевременный отбор медовых сот.

По привесу контрольного улья судят о скорости заполнения медом надставок. Периодически осматривают соты и выявляют степень заполненности их медом. На основе таких сведений определяют время отбора меда из ульев. Мед отбирать можно только зрелый, на 2/3 запечатанный в соте.

По мере накопления медовых запасов в ульях инстинкт накопления пчелами кормовых запасов угасает. Пчеловод должен своевременно отбирать медовые соты из ульев. При своевременном отборе зрелого меда из ульев медосбор семей возрастает в среднем на 31 %.

Во время главного медосбора всякий осмотр и беспокойство семей отвлекает пчел от сбора нектара и его переработки. Отбирать мед лучше во второй половине или в конце дня. Установлено, что отбор меда в утренние и дневные часы снижает принос нектара пчелами на 5-12 %.

Одновременно с отбором меда подставляют запасные рамки и надставки с пустыми сотами, чтобы как можно меньше беспокоить пчел. За ночь пчелы успокоятся и с утра будут нормально работать.

Обычно при отборе медовых рамок пчел стряхивают с каждого сота в улей, а оставшихся на соте пчел сметают мягкой щеткой или пучком травы. Это вызывает беспокойство пчел и при сильном медосборе приводит к потере меда.

Можно использовать пчелоудалители. Магазиновую надставку с медом отделяют от улья мягкой деревянной перегородкой со вставленными одним и несколькими пчелоудалителями. Пчелоудалитель состоит из плоской жестяной коробочки с двумя отверстиями в противоположных сторонах. Между отверстиями внутри коробочки закрепляют под углом в 40 градусов две легкие подвижные пластинки, оставляющие просвет в 4 мм. Пчелы раздвигают тоненькие пластины и из магазинных сотов переходят вниз, обратно же попасть в надставку они не могут.

Применение репелентов. В качестве репелента - вещества, откупоривающего пчел - используют карболовую кислоту (фенол), пропионовую кислоту, пропионовый альдегид.

Следует брать только очищенную карболовую кислоту. В 100 г раствора содержится 50-85 г карболовой кислоты и 50-15 г воды. Готовят рамы, соответствующие размерам магазинной надставки. На раму натягивают несколько рядов проволоки, на который закрепляют толстую мягкую ткань, которую увлажняют до полного пропитывания репеллентом. На магазинную надставку укладывают раму с репеллентом через 2-3 мин пчелы полностью освобождают надставку.

Надставку без пчел снимают с улья и ставят на бок на 2-3 минуты, чтобы запах репеллента выветрился. Затем магазинные надставки относят в помещение, где проводят откачку меда.

Дополнительное количество пчел, выращенных в отводках

Использование отводков для увеличения медосбора - наиболее эффективный способ повышения продуктивности пчелиных семей. Чем длиннее пчеловодный сезон и чем дольше длится период подготовки пчел к медосбору, тем больше пчел можно нарастить в отводках к началу главного медосбора. Рекордные сборы меда были получены в горных условиях южных областей страны, где медосбор можно продлить до глубокой осени путем постоянной перевозки пчел с низин в горы. Например, в условиях предгорных районов Краснодарского края от одной семьи получали до 9 отводков, которые собирали нектар с высокогорной растительности, зацветающей в конце сезона. Медосбор в расчете на одну перезимовавшую семью составил свыше 200 кг. Используя плодных маток для отводков, в центральных областях страны получали до 5 отводков, успевавших к использованию медосбора с поздних посевов гречихи.

В 20-рамочных ульях-лежаках формируют, как правило, по одному отводку в том же улье. Особенно эффективно вторую матку в нуклеусе оставлять на зиму в одном улье с основной семьей. Его зимовка облегчается за счет тепла основной семьи. В начале второго периода роста нуклеус подсиливают печатным расплодом (без пчел) из основной семьи с тем, чтобы в обеих семьях матки развивали высокую яйценоскость. Перед началом главного медосбора отводок присоединяют к основной семье, старую матку переносят вместе с четырьмя рамками в отделение, отгороженное сбоку улья. Немного позднее старую матку заменяют на молодую. Основная семья, усиленная пчелами и расплодом второй семьи, хорошо использует медосбор, соберет меда в 2-3 раза больше, полностью окупит затраты корма и

дополнительные работы на содержание нуклеуса. Одновременно безболезненно для семьи произойдет смена старой матки на молодую.

Таким образом, интенсивная технология производства меда не может быть одинаковой для всех пчеловодных зон страны. Ее надо творчески приспособлять применительно к особенностям климата районированной породы пчел и условиям медосбора своей местности.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Каковы особенности подготовки сильных пчелиных семей к использованию раннего медосбора?
2. Какая сила пчелиных семей является оптимальной для использования медосбора?
3. Как влияет отбор матки из гнезда во время медосбора на продуктивность пчелиной семьи?
4. Каковы основные факторы, влияющие на медовую продуктивность?
5. Каковы действия пчеловода во время начавшегося главного медосбора?
6. Размещение пчелиных семей на точках во время медосбора.
7. Как проводится перевозка пчелиных семей на медосбор?

ПОДГОТОВКА ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ К ЗИМОВКЕ. СПОСОБЫ ЗИМОВКИ.

Причины неудовлетворительной зимовки пчелиных семей.

Подготовка пчелиных семей к зимовке.

Качество корма и зимовка пчел.

О сахаре как зимнем корме пчел.

О роли белкового корма во время зимовки.

Сборка гнезд и комплектование кормовых запасов на зиму.

Подкормка пчел сахаром.

Выбор способа зимовки пчелиных семей.

Зимовка пчел на воле.

Зимовка пчел в приспособляемых помещениях.

Зимовка пчел в зимовниках.
Зимние подкормки пчел
Комнатный облет пчел.

Причины неудовлетворительной зимовки пчелиных семей

Исход зимовки целиком определяет продуктивность пасеки и влияет на производительность труда пчеловодов.

Каждый пчеловод, инспектор по пчеловодству должен знать причины неудовлетворительной зимовки пчел. Эта проблема очень важная и до конца она не решена.

Каковы же причины неудовлетворительной зимовки пчел?

1. Несоблюдение зоотехнических приемов подготовки пчел к зимовке (количество, качество корма, размещение, кормов, качество и количество пчел и т.д.).
2. Использование в северных районах нашей страны слабозимостойких пород пчел (до 10% пчелиных семей погибают по этой причине).
3. Наличие слабых пчелиных семей в зиму (сила пчелиных семей должна быть не менее 8 улочек).
4. Отсутствие наращивания полноценных молодых пчел в зиму (позднее кормление пчелиных семей сахарным сиропом и большими дозами, поздний главный медосбор).
5. Неправильная сборка гнезд на зиму и их утепление.
6. Наличие болезней пчел.
7. Недостаточное количество кормовых запасов.
8. Наличие старых маток в пчелиных семьях.

*Подготовка пчелиных семей к зимовке**Наращивание пчел в зиму*

С самого начала главного медосбора в связи с ограничением откладки яиц матками их масса существенно возрастает, а вышедшие из них личинки обильно снабжаются кормом (в июле-августе по сравнению с июнем количество молочка в ячейках личинок рабочих особей возрастает, примерно, вдвое). Из этих личинок выводятся пчелы, которые должны будут обеспечивать высокую жизнеспособность пчелиной семьи до начала следующего сезона. После окончания главного медосбора пчелы изгоняют трутней, начинают прополисовать стенки улья изнутри, заделывать щели и пр., т.е. приступают к непосредственной подготовке гнезда к зимовке.

Основными факторами надежной сохранности пчелиных семей зимою являются молодые, не старше 2-х лет, пчелиные матки, обильные запасы высококачественных углеводных и белковых кормов, наращивание в зиму сильных семей, содержащих большое количество физиологически полноценных для зимовки пчел, а также оптимальные условия микроклимата. К концу главного медосбора сила семей уменьшается практически вдвое, а оставшиеся в живых пчелы летних генераций до зимы не доживут. Поэтому подготовка семей к зимовке приобретает особо важное значение.

Меньше всего корма потребляют зимою на единицу своей живой массы пчелиные семьи силою от 9 до 12 улочек, а больше всего - слабые семьи (си-лай 4-5 улочек). Сильные семьи меньше поражаются нозематозом, а подмора у них бывает в 2-3,5 раза меньше, чем у средних по силе и слабых семей. В соответствии с требованиями стандарта семья пчел, идущая в зиму, должна иметь силу не менее 8-9 улочек, а у пчеловодов-передовиков она обычно составляет 10-11 улочек.

В Центральном регионе России успешную зимовку семей обеспечивают физиологически полноценные пчелы, выведшиеся во второй половине июля и в августе. Эти пчелы отличаются от летних пчел большими

размерами и массой тела, меньшим содержанием воды в теле, лучшим развитием жирового тела, гипофаренгиальных желез и яичников, повышенным содержанием азотистых (белковых) веществ, углеводов и жиров, резервных питательных веществ (гликогена, глюкозы, фруктозы и др.), повышающих устойчивость к холоду, более высокой активностью окислительно-восстановительных ферментов, повышенной устойчивостью к пестицидам, менее интенсивным обменом веществ и высокой продолжительностью жизни (до 9 месяцев). Пчеловод должен внимательно следить затем, чтобы в течение главного медосбора было достаточно свободных ячеек для откладки яиц матками на том уровне, который обеспечивает нормальное наращивание пчел в зиму. Поэтому из гнезд отбирают часть сотов для откачки меда (или в запас в качестве кормовых), подставляя вместо них хорошие соты, пригодные для выращивания расплода. В особенности это, важно для тех пород пчел, например, кавказской, которые при наступлении медосбора очень сильно ограничивают выращивание расплода, сразу же заливая медом ячейки после выхода из них молодых пчел. Было установлено, что хорошо зимуют семьи пчел, которые в середине августа имели расплод на 5-6 сотах. Чем больше нарождалось молодых пчел в период с 5 августа по 10 сентября, тем больше такие семьи выращивали расплода предстоящей весной. Еще осенью у пчел из сильных семей каловая нагрузка прямой кишки ниже, чем в слабых семьях. Сильные семьи не только меньше расходуют зимой корма единицу живой массы и меньше поражаются нозематозом, но и выходят из зимовки с чистыми гнездами (без поносных пятен и плесени).

Поэтому, как только закончится главный медосбор пчелиные семьи необходимо перевозить к источникам позднего поддерживающего медосбора, являющегося к тому же и хорошим источником свежей пыльцы.

Наряду с этим для интенсивного выращивания физиологически полноценных для зимовки пчел необходимо, чтобы в конце лета в гнездах

пчелиных семей содержалось на каждую улочку пчел не менее 1,5 кг меда и 0,25 кг перги.

Если же, несмотря на принятые меры, к концу сезона на пасеке окажется какое-то количество слабых и малопродуктивных семей, то их выбраковывают, т.е. либо полностью уничтожают, либо предварительно уничтожив их маток, присоединяют к средним по силе семьям с хорошими матками. Объединять выбраковываемые семьи по 2-3 вместе не рекомендуется, т.к. составляющие их пчелы характеризуются невысокой жизнеспособностью. Что же касается безматочных семей, семей с пчелами или матками-трутовками, с неплодными матками, сильно ослабленных в результате болезни или отравления пестицидами, то они подлежат уничтожению.

При отсутствии позднего поддерживающего медосбора осеннее наращивание физиологически полноценных для зимовки пчёл усиливают стимулирующими подкормками в виде 50% сахарного сиропа по 200-300 г ежедневно или через день, а при недостатке перги в гнездах - медоперговым канди или другими тестообразными белковыми смесями (ТУ 10 РСФСР 339-88). Поддерживающий медосбор, или стимулирующие подкормки повышают количество выращиваемого в конце сезона расплода на 30-50%.

Качество корма и зимовка пчел

Натуральность и высокое качество корма представляют собою один из важнейших факторов успешной зимовки пчел. Известно, например, что даже натуральные цветочные меда в этом отношении не равнозначны. Так, на темных гречишном и подсолнечниковом медах, отличающихся повышенным содержанием минеральных веществ, пчелы зимуют вполне удовлетворительно, но несколько хуже, чем на светлых. Однако особенно опасней для зимовки пчел примесь к кормам падевого меда, источником которого являются собираемые пчелами на листьях некоторых деревьев и

кустарников экскременты тлей, червецов и листоблошек, которые содержат значительное количество сахаров (в особенности сахарозы). Падевый мед пчелы не запечатывают в ячейках, он содержит меньше воды, чем цветочный, и отличается от него большей вязкостью, а также повышенным содержанием сахарозы, декстринов, минеральных веществ (в 8-10 раз), галактозы, азотистых веществ (белковых и небелковых), в отдельных случаях - мелизитозы, маннита и дульцита. Кроме того, на пади развиваются и микроорганизмы (например, грибок), выделяющие вредные для пчел вещества. Падь, в отличие от нектара, не содержит фитонцидов и других антибиотических веществ и потому не может подавлять развитие микроорганизмов. При зимовке на падевом меду расход корма повышается, примерно, на 80%, а количество подмора - вдвое. Особенно опасны для пчел продукты распада белков, выделяемых тлями в экскрементах. Падевый мед непригоден для зимовки пчел. В связи с этим в конце активного сезона, но еще в августе, проверяют кормовые запасы пчелиных семей на наличие падевого меда. При вынужденной зимовке на кормах с примесью пади рекомендуются поздняя постановка пчел в зимовник и ранняя их выставка, а также кислые подкормки зимой, т.к. кислотность падевого меда значительно ниже, чем цветочного. Для этого готовят кислый отвар из расчета 2 кг ревеня, щавеля или кислицы на ведро воды, а затем к отвару добавляют равное количество меда или сахара. В крайнем случае, на 2 кг сахарного сиропа добавляют 3 г лимонной, уксусной или щавелевой кислоты.

В конце сезона кормовые запасы пчел проверяют и на наличие остаточных количеств пестицидов и если они будут обнаружены, то эти корма подлежат замене на сахарный сироп. Подлежат замене на сахар и меда, отличающиеся повышенной склонностью к кристаллизации, то есть меда с крестоцветных растений (сурепки, горчицы, рапса), а в засушливые годы - и меда с вереска и подсолнечника. Закристаллизовавшийся мед недоступен для пчёл, которые погибают с голоду, несмотря на его обилие в гнезде.

Установлено также, что при зимовке пчел на темных старых сотах кристаллизация углеводных кормов в них была - примерно на 50%, оплодотворенность гнезд - на 60% выше, а гибель семей - на 12% больше в сравнении с зимовкой на молодых, светлых сотах. При зимовке на темных сотах выше была и оплодотворенность гнезд. Объясняется это тем, что в ячейках старых сотов содержится много первичных, центров кристаллизации меда - обрывков личиночных покровов и коконов, экскрементов, пыльцевых зерен, что и ускоряет кристаллизацию корма. Поэтому корма для зимовки пчел надо заготавливать в молодых, а не в старых сотах. Стоит напомнить, что в естественных условиях пчелы складывают мед в «головной» части гнезда, т.е. в глубокие и заметно изогнутые медовые ячейки, в которые матки никогда яиц не откладывают, а пчелы не складывают пергу. Если же обстоятельства вынуждают подставлять пчелам для складывания меда и темную сушь, то ее перед этим следует хорошо промыть в воде и осушить на медогонке.

О сахаре, как зимнем корме пчел

Установлено, что семьи, кормившиеся осенью сахаром, в следующий сезон собирают намного меньше меда, чем семьи, зимовавшие на чистом цветочном меду. Наблюдали, что пчелиные семьи, которых в течение ряда лет кормили в зиму сахаром, меньше выращивали расплода весной, были слабее и хуже зимовали, чем семьи, зимовавшие на чистом цветочном меду. В начале нынешнего века многие пчеловоды были убеждены, что именно интенсивные подкормки сахаром стали причиной, широкого распространения европейского гнильца.

Научно-исследовательский институт пчеловодства показал, что в семьях, которым осенью скормили по 5-6 кг сахара, весной и в начале лета следующего сезона выращивается меньшее количество особей и при том худшего качества, чем при зимовке на чистом цветочном меду. Объясняется это видимо тем, что пчелы, перерабатывая, сахарозу в конце сезона очень

сильно изнашиваются, поскольку у пчел осенних генераций активность фермента инвертазы существенно ниже, чем у летних, не говоря уже о том, что холодные ночи в конце сезона сдерживают и без того невысокую активность слюнных желез, выделяющих фермент инвертазу. Поэтому сахарный корм при поздних подкормках остается неполностью переработанным, что также ухудшает зимовку

Именно поэтому пчеловоды-передовики в подавляющем большинстве случаев обеспечивают зимовку своих пчел исключительно на одном полноценном цветочном меду либо скармливают в зиму всего лишь 2-3 кг сахара, чтобы дать с ним пчелам лекарство против нозематоза. Безусловно, что в исключительных случаях (падевые и быстро кристаллизующиеся меда, наличие в корме остаточных количеств пестицидов, недостаток кормов в тяжелый, по условиям медосбора год и т.д.) приходится кормить пчел сахаром, но это должны быть действительно исключительные случаи, а не система, имеющая своей целью замену части кормового меда на сахар ради весьма сомнительной коммерческой выгоды. Сомнительной потому, что полученная в конце текущего сезона коммерческая выгода от такой замены обернется гораздо большим ущербом в следующий сезон от сильного падения продуктивности пчелиных семей, кормленных в зиму сахаром. Поэтому возврат к зимовке пчел на полноценном цветочном меду представляет собой один из сильнейших факторов повышения товарности и рентабельности пчеловодства. Что же касается действительно вынужденных подкормок сахаром, то стараются скармливать его в количестве не более 5-6 кг на семью, чтобы не подвергнуть пчел осенью сильному изнашиванию.

О роли белкового корма во время зимовки

Неверно полагать, что перга для зимовки пчел будто бы не нужна. Пчелы, зимующие без перги, расходуют резервы белковых веществ, отложенных в их теле с осени для выкормки самого раннего расплода весной,

когда еще нет источников свежей пыльцы, либо они есть, но остаются недоступными из-за плохой погоды. Поэтому, пчелы, зимовавшие без перги, весной хуже выкармливают личинок и меньше живут. Животный организм, в данном случае пчела медоносная, без белка существовать не может. Многочисленными исследованиями было показано, что зимой в подмор выпадают, прежде всего, пчелы, у которых в прямой кишке отсутствовали непереваримые остатки пыльцевых зерен, т.е. те из них, которые почему-либо не имели возможности питаться пергой (у подавляющего большинства взятых из клуба живых пчел эти остатки всегда были) и что пчелиные семьи, зимовавшие с достаточными запасами перги, выращивали весной значительно больше расплода, а затем были гораздо более продуктивными, чем семьи, пошедшие в зиму без перги.

При наличии перги в гнезде пчелы поддерживают в клубе более высокую концентрацию диоксида углерода, лучше зимуют и больше выращивают расплода весной.

Следует принять во внимание и тот бесспорный факт, что среднерусские пчелы, выделяющиеся зимой высокой зимостойкостью, заготавливают в зиму значительно больше перги, чем серые горные кавказские и другие южные породы. Поэтому опытные пчеловоды не только оставляют на зиму в гнездах семей по 2 хороших медоперговых сота, но еще и по 2-3 таких же сота заготавливают и хранят на складе до выставки пчел из зимовника, чтобы интенсифицировать их весеннее развитие. Кроме того, надо иметь в виду, что перга является для пчел источником не только белка, но и жиров, минеральных веществ и витаминов. Поэтому рекомендуется перед началом главного медосбора хорошо заполненные пергой соты переносить из нижних корпусов в верхние, где пчелы заливают их медом и запечатывают. На верхних брусьях рамок этих сотов делают пометку, чтобы потом их было легко отыскать при сборке гнезд.

Сборка гнезд и комплектование кормовых запасов на зиму.

Подготовка пчелиных семей к зимовке представляет собой одну из важнейших работ пчеловода по уходу за ними.

Сразу же после окончания главного медосбора производят предварительную сборку гнезд пчелиных семей на зиму: снимают с ульев корпуса и магазинные надставки, из расплодных гнезд, удаляют и маломедные, недостроенные, а также старые и другие недоброкачественные соты, подлежащие выбраковке, оставляя на месте лишь доброкачественные, преимущественно светлые соты, в каждом из которых содержится не менее 2 кг меда, а также не менее полновесных медоперговых сотов. Взамен отобранных сотов подставляют заготовленные в первую половину главного медосбора и хранившиеся на складе соты с полноценным цветочным медом (не менее 2 кг в каждом). Соты, содержащие много расплода, а меда – существенно меньше указанной выше нормы, переставляют; ближе к холодной стороне улья, а соты с расплодом, но имеющие около 2 кг корма – к теплой. Ближе к теплой стороне улья размещают и леток, чтобы против него сформировался затем зимний клуб пчел. С внешней стороны последнего маломедного сота с расплодом устанавливают кроющий кормовой сот, содержащий не менее 2-3 кг меда. Самые полновесные кормовые соты устанавливают к более теплой (лучше обогреваемой солнцем) боковой стенке улья, а от них, ближе к середине гнезда, соты с расплодом, каждый из которых содержит не менее 2 кг меда. На верхнем бруске рамки, содержащей много расплода и мало меда, делают соответствующую, пометку, чтобы удалить ее потом не разбирая всего гнезда, как только молодые пчелы выйдут из ячеек. Во время предварительной сборки гнезд закрывают верхние летки ульев, а просвет нижних приводят в соответствие с силой семей

Наиболее близким к естественному формированию гнезда на зиму является способ двухсторонней сборки, когда по обеим его сторонам размещают самые тяжелые кормовые соты (по 3-4кг корма в каждом), а в середине более легкие (но не менее 2 кг в каждом).

При недостатке кормовых запасов во время предварительной сборки гнезд маломедные соты распечатывают, сбрызгивают их теплой водой и ставят либо за вставную доску, либо во второй корпус, отгороженный от нижнего холстиком с загнутым углом, чтобы пчелы унесли с них мед и сконцентрировали его в гнезде. Если сотов, содержащих не менее 2 кг меда не хватает для нормальной сборки гнезд, то используют и более легковесные соты (но содержащие не менее 1,5 кг меда в каждом), размещая их вперемешку с более тяжеловесными (чтобы в каждой улочке общее количество меда на обращенных к ней сторонах двух соседних сотов равнялось не менее 2кг). Еще до окончательной сборки гнезд Пчелы перераспределяют корм между сотами так, как это им нужно. Более того, последующая подкормка сахарным сиропом позволит им сложить сахарный корм там где он более всего нужен. Такая сборка гнезд называется равномерной.

Сразу же после предварительной сборки гнезд (еще до выхода молодых пчел из маломедных сотов с большим количеством расплода) производят подкормку пчел сахарным сиропом, если в этом действительно имеется необходимость, вызываемая одной из упоминавшихся выше причин (замена части недоброкачественных кормов или пополнение запасов до установленной нормы). Здесь уместно напомнить указания известного деятеля российского пчеловодства Г. П. Кандратьева, который писал, что лучше оставить в зиму 5 хороших семей с обильными запасами корма, чем 15-20 скудными.

Как уже упоминалось выше, пчелиной семье необходимо оставлять в зиму от 22 кг углеводных кормов (на Северном Кавказе) и до 28-30 в Сибири,

на Урале, Дальнем Востоке и на севере Европейской России. Совсем необязательно, чтобы весь этот корм был сконцентрирован в гнездах пчелиных семей идущих в зиму, часть его может храниться на складе до весны.

Однако многие пчеловоды-передовики, хорошо зная, что «лишнего не съедят», а при обильных запасах - вырастят весной больше расплода, оставляют им на зиму по 30-35 кг кормовых запасов.

Установлено, что при наличии не менее 2 кг углеводного корма в каждом соте его вполне хватит пчелам с осени до весны только лишь при движении клуба снизу вверх, без перемещения от передней стенки улья к задней, не говоря уже о, переходе его с одних рамок на другие, который могут совершать лишь сильные семьи при температуре воздуха в зимовнике не ниже +4°C. В особенности это важно иметь в виду при сборке гнезд слабых семей, которые при меньшем количестве корма в сотах иногда погибают от голода, дойдя до верхних брусков рамок и не будучи в состоянии передвинуться к задней стенке улья, где в тех же самых улочках еще имеется достаточное количество корма. Соты, оставляемые пчелами в середине гнезда на зиму не должны быть залиты медом полностью. Примерно на одну треть снизу (но не более, чем на половину) их ячейки должны быть пустыми, т.к. без них не может сформироваться нормальное ложе клуба. Самые полномедные кормовые соты в связи с этим размещают по краям гнезда.

Подкормка пчел сахаром.

При вынужденной подкормке пчел сахарным сиропом ее нужно провести в середине - второй половине августа, но никоим образом не позже первой недели сентября.

Поздние подкормки не только сильно изнашивают пчел на переработке сахарозы, но и опасны еще и потому, что провоцируют выращивание поздних пчел, которые не облетевшись осенью, погибнут зимой.

Кроме того, эти подкормки спровоцируют также выращивание дополнительной генерации клещей варроа, которые высасывают у пчел буквально последние капли гемолимфы, образующейся за счет тех же белковых резервов тела, что и ферменты (в данном случае инвертаза). Более того, при поздних подкормках недостаточно инвертированный сахарный сироп остается незапечатанным, быстро кристаллизуется, усугубляя и без того тяжелые условия зимовки.

Наиболее целесообразно скармливать пчелам в зиму 64% раствор сахарозы (на 3 кг сахара 2 литра воды), который пчелы перерабатывают и запечатывают в ячейках с наименьшими затратами энергии и корма. Для приготовления сиропа надо использовать мягкую воду, так как сахарный корм, приготовленный на жесткой воде, быстрее кристаллизуется. Если в данном месте есть только жесткая вода, то ее "смягчают" путем кипячения и отстоя. Эту воду доводят до кипения, снимают с огня и не спеша, всыпают в нее отмеренное количество сахара, тщательно размешивая его скалкой до полного растворения (кипячение сиропа недопустимо, т.к. неизбежные при этом подгорай не и карамелизация сахара смертельно опасны для пчел). В готовый сироп добавляют концентрированную уксусную кислоту из расчета 0,3 кг на 1 кг сахара или уксусную эссенцию по 0,4 г на 1 кг сахара для того, чтобы придать ему характерную для меда слабо кислую реакцию. Однако это допустимо лишь, а том случае, если пчеловоду не удалось приобрести фумагиллин или фумидил-Б, активность которых под влиянием уксусной кислоты резко снижается. Для приготовления сиропа используют только доброкачественный рафинированный, т.е. очищенный пищевой сахар (сахар-сырец, т.е. нерафинированный, желтый или светло-коричневый сахар, в корм пчелам не пригоден). В исключительных случаях используют сахарную крошку, сахарные сметки и другие его отходы, если в них не содержится опасных для пчел примесей (поваренной соли, кислот, удобрений, пестицидов и т.д.). Чтобы убедиться в этом в энтомологические садки заселяют по 100

пчел и начинают кормить их (из перевернутой пробирки обвязанной марлей) сиропом, приготовленным из проверяемых сметок (или крошки). В контрольной группе садков пчел кормят сытой из безусловно качественного меда.

Если продолжительность жизни пчел в тех и других садках будет одинаковой, то проверяемые сметки можно скармливать пчелам.

Глюкозу пчелам скармливать нельзя, так как при добавке даже 25% ее к сахарозе полученный таким образом корм настолько быстро кристаллизуется в сотах, что пчелы погибают от голода. Фруктовые, овощные и древесные соки (березовый, кленовый, арбузный, виноградный, сорго и др.), картофельная, свекловичная и кукурузная патока непригодны для скармливания пчелам, так как содержат много кислот, минеральных и других неперевариваемых веществ.

В сироп, охлажденный до 30-35°C (независимо от причины, в соответствии с которой его скармливают), добавляют против нозематоза фумагиллин (или фуמידил-Б) из расчета 20 г (один флакон) на 5 семей. Такая лечебная подкормка совершенно необходима, поскольку известно, что пораженные нозематозом пчелы отличаются недоразвитыми гипофаренгиальными железами, ограниченной способностью выкармливать расплод, меньшей продолжительностью жизни и чуть ли не вдвое меньше собирают меда. Если в сироп добавляют эти противнозематозные препараты, то добавка уксусной кислоты совершенно недопустима.

Пчелы расходуют на переработку сиропа примерно 20% содержащегося в нем сахара. Поскольку сахарный корм, как и мед, содержит около 20% воды, то из 1 кг корма Ленного сахара в гнезде семьи прибавится 1 кг этого корма, содержащего 80% сахаров и 20% воды. Это надо знать, рассчитывая необходимое для скармливания количество сахара.

Скармливать сахарный сироп пчелам надо вечером, после прекращения их лета, аккуратно разливая его в большие верхние или боковые

кормушки. Неаккуратный разлив сиропа, брызги и капли его, упавшие наземь, на улей или на одежду пчеловода могут спровоцировать сильное пчелиное воровство, которое в конце сезона может приобрести угрожающий характер.

Подкормку пчел можно производить днем, если погода для пчел нелетная, однако в этом случае используют только верхние кормушки (чтобы не разбирать гнездо), а в случае дождя прикрывают открытый улей зонтом.

В случае, если не удалось вовремя завезти сахар для вынужденной подкормки пчел и приходится проводить ее поздней осенью, то летки у ульев с пчелами закрывают и заносят их в помещение с температурой воздуха около $+12^{\circ}$, где им устанавливают кормушки с сиропом и укрывают крышками. Если нужно, подкормку повторяют. Здесь семьи находятся 2-4 дня, пока не заберут и не переработают сироп. Затем их снова уносят на точек.

Завершив подкормку пчел сахарным сиропом, убирают пустые кормушки, проверяя при этом, все ли пчелы вышли из ячеек тех маломедных сотов, которые во время предварительной сборки гнезд содержали много расплода. Если да, то их немедленно удаляют и производят окончательную сборку гнезд, а если еще нет, то определяют, когда примерно эту работу можно будет выполнить. Приступая к окончательной сборке гнезда, надо отказаться от явно ошибочного мнения, получившего довольно широкое распространение, что будто бы в гнезде пчелиной семьи надо оставлять на зиму столько рамок, скольким улочкам пчел равна ее сила (в крайнем случае – на одну-две больше). Известно, что ограниченное подобным образом гнездо при отсутствии надежной вентиляции представляет собою одну из важнейших причин значительного ослабления пчелиных семей зимой. Когда при заметном повышении температуры окружающей среды клуб разрыхляется, и значительно расширяется в объеме, то в просторном гнезде пчелы расходятся по свободным сотам и быстро успокаиваются, а в тесном, чтобы снизить температуру клуба, значительная часть их выкучивается из ульев и погибает, образуя сплошной слой подмора на полу зимовника (наиболее ярко это

выражено у пчел южных пород). Просторное гнездо, т.е. лишние соты по бокам его, способствуют благополучной зимовке пчел. Известно, что пчелы очень хорошо зимуют, если на зиму под гнездовой корпус поставить им пустой магазин (устраивая, таким образом, "воздушную подушку") или расклинить дно и корпус для усиления вентиляции гнезда.

Вопрос об объеме гнезда тесно связан с влажностью воздуха в нем и эффективностью его вентиляции пчелами. Сырость зимовников и гнезд пчелиных семей является основной причиной их плохой зимовки, она изнуряет и обессиливает пчел и, в конце концов, губит их. Наблюдали, что пчелы, зимовавшие в помещениях, были наименее продуктивными. Дело и в том еще, что отсыревшее утепление усиливает отток тепла из гнезда, а во влажном воздухе пчелы сильнее страдают от холода, так как он лучше проводит тепло, чем сухой. А ведь известно, что зимой пчелиная семья выделяет воды примерно столько же, сколько и поедает углеводного корма, т.е. 8-10 кг, а то и больше. Поэтому при сильном утеплении ограниченного в объеме гнезда недостаточно гигроскопическими материалами и слабой вентиляции его семьи выводят из зимовника ослабленными, на мокрых, заплесневевших сотах.

Более того, в сырых зимовниках чаще всего гибнут самые сильные семьи пчел (пытаясь избавиться от излишней влаги, энергичнее вентилируют свои гнезда, потребляют при этом больше корма и выделяют больше водяных паров, усугубляя и без того тяжелое положение).

При высокой влажности, воздуха продолжительность жизни пчел резко сокращается (иногда в несколько раз), бродит мед в сотах, портится перга.

При ширине улочки 16-18 мм пчелы зимуют лучше, чем при 12-13 мм. В сжатом до полного обсиживания пчелами, оставленных сотов, к тому же сильно утепленном гнезде пчелы испытывают жажду, сильно шумят и поедают почти в два раза больше корма, чем обычно, что приводит к

появлению сырости и плесени в гнезде, недопустимо, ранней откладке яиц матками, переполнению кишечника у пчел, поносу, сокращению продолжительности их жизни, большому количеству подмора.

На просторных (полных) гнездах нормальные семьи зимуют лучше, существенно меньше потребляют корма, меньше поражаются нозематозом, выходят из зимовки с чистыми гнездами, лучше развиваются весной и, в конце концов, больше собирают меда.

Выдыхаемый пчелами воздух остывая опускаясь вниз при глубоком подрамочном пространстве (воздушная подушка) достигает точки росы, т.е. 100% относительной влажности, практически у самого дна улья. Здесь он либо конденсируется в жидкую воду (если температура среды выше 0°C), либо сублимируется в кристаллы льда, т.е. в иней (при температуре воздуха ниже 0°C). И в том и в другом случае гнездо семьи, находящееся выше точки росы, остается совершенно сухим. В улье без «воздушной подушки», т.е. при незначительном подрамочном пространстве высотой всего лишь 15-20 мм, которое быстро заполняется холодным воздухом, поступающим извне через нижний леток, точка росы будет возникать в местах соприкосновения теплого и холодного потоков воздуха, т.е. непосредственно на участках сотов и стенках ульев, окружающих клуб пчел, где произойдет либо конденсация, либо сублимация водяных паров: И в том и в другом случае при недостатке вентиляции гнезда, оно очень быстро отсыревает (а при хорошей вентиляции избавляется от избыточной влаги, но теряет при этом много тепла).

Наилучшие результаты зимовки пчел наблюдали в том случае, когда во втором корпусе улья Лангстрота (Рута) оставляли 9 полномедных сотов при ширине улочки 9-10 мм, а в нижнем - 7 маломедных, расположенных точно под верхними, но с улочкой шириной 22-23 мм.

При этом в обоих корпусах свободное пространство с обеих сторон гнезда помещали вставные доски (некоторые пчеловоды не делают этого, оставляя его действительно свободным).

Для облегчения перехода пчел из одного корпуса в другой пространство между нижними брусками рамок верхнего корпуса и верхними брусками рамок нижнего закладывают деревянными рейками или полосками суши.

При использовании лежаков на зиму в улей помещают через глухую перегородку две пчелиных семьи, собирая гнезда таким образом, чтобы оба клуба "сели" у перегородки. Это дает существенную экономию корма и энергии пчел. В особенности важно помещать за глухой перегородкой сильных семей слабые семьи и нуклеусы с запасными матками. При зимовке в помещении эффективность использования его объема резко повышается.

Утеплять гнезда пчелиных семей в зиму надо гигроскопическими материалами, хорошо пропускающими водяные пары, но сокращающими потери тепла. Лучше всего этим требованиям соответствуют подушки, наполненные сухим мхом, сухими листьями, паклей, соломенной сечкой, кострой, мелкой стружкой, а также матами из соломы, болотной куги и пр. Меньше всего пригодны для этого подушки из очесов технической ваты, отличающиеся крайне низкой гигроскопичностью и потому способствующие конденсации влаги в гнездах пчел, появлению сырости, плесени, сбраживанию и закисанию меда и пр. Не годятся подушки из поролона, не пропускающие влагу. По той же причине недопустимо укрывать гнезда синтетическими пленками, которые совершенно не пропускают водяные пары.

Опытные пчеловоды в конце сезона не спешат с укладкой верхнего утепления, а делают это только после окончательной сборки гнезд на зиму, так как в противном случае клуб может сформироваться очень близко к утеплению (слишком высоко), что приведет к неблагоприятным последствиям.

Верхние летки ульев закрывают еще во время предварительной сборки гнезд. При окончательной сборке, для уменьшения, потерь терла и расхода корма, нижние летки в зависимости от силы семей, сокращают до 2-5

см и зарешечивают заградителями, препятствующими проникновению мышей в улей.

Опытные пчеловоды с наступлением морозов нижние летки закрывают, а верхние открывают и считают, что верхние щелевые летки более эффективно удаляют влагу из гнезд, чем круглые. Нижние летки, находясь вдали от клуба, сильнее охлаждают гнездо, но хуже вентилируют его, так как пчелы не регулируют поступающий через него поток воздуха.

Размещаясь близко к верхнему летку, пчелы эффективно регулируют и подогревают поступающий через него поток воздуха. Иногда для усиления вентиляции гнезд зимой раздвигают потолочины, оставляя между ними щели шириной 2-3,5 мм, или высверливают в них отверстия диаметром 25-30 мм и зарешечивают кочевой сеткой, или в горизонтальной диафрагме устраивают зарешеченное отверстие размерами примерно 8x15см.

Пасечная усадьба, на которой ульи с пчелами находятся до постановки их в зимовник, должна быть окружена ветрозащитной полосой из кустарниковых насаждений. Больше всего для этого подходят хвойные деревья и желтая акация. В противном случае ее ограждают камышовыми матами, ветрозащитными деревянными щитами высотой до 2 м или листами шифера (прежде всего со стороны господствующих осенних ветров). Осенние ветры не только усиливают потери тепла пчелиными семьями и расход корма, но и способствуют его кристаллизации (резкий перепад температур также ускоряет кристаллизацию). Для предупреждения потерь тепла и намокания ульев во время осеннего ненастья, рекомендуется обвертывать ульи рубероидом или полиэтиленовой пленкой, не допуская перекрытия летков и вентиляционных клапанов.

Осенью необходимо следить за появлением на пасеке (или у пасеки) ос, шершней и щурок золотистых и принимать против них соответствующие меры, т.к. в противном случае они могут привести к сильному ослаблению семей.

Надо обратить также внимание на появление синиц и дятлов на пасеке, которые в это время могут отлавливать пчел, выходящих из летков на передние стенки улья. Если такая опасность возникнет, то тогда к верхним леткам (нижние в это время уже должны быть закрыты) навешивают (на два гвоздика, забитые над летком) специально изготовленные из тонких дощечек или из жести коробки размерами 10x17 см и глубиной 5 см, торцевые стенки которых ниже на 5 мм. Образуются как бы две летковых щели - верхняя, и нижняя. Устройство защищает леток также и от ветра, а не только пчел от синиц и дятлов.

Той же цели успешно служат обрезки широкой доски, приставляемые наклонно к передним стенкам ульев с пчелиными семьями, идущими в зимовку на воле, для защиты их летков от ветра, дождя и снега (в особенности, если к этим обрезкам в их верхней части снизу, т.е. со стороны передней стенки улья, прибиты по краям деревянные клинышки, препятствующие проникновению птиц к леткам, но не мешающие выходу пчел на волю и обратно).

Выбор способа зимовки пчелиных семей

Многовековой опыт пчеловодов разных стран и континентов свидетельствует, что в холодных краях, там, где пчелы не могут хотя бы один раз каждый месяц совершать очистительный облет или, точнее, где безоблетный период длится не менее трех месяцев, надо содержать их зимою в помещении (в зимовниках или павильонах). В особенности это важно, если в данной местности, нет поддерживающего медосбора (а также источников свежей пыльцы) в конце пчеловодного сезона, когда идет наращивание молодых пчел для зимовки и потому значительная часть пчелиных семей встречает ее недостаточно сильными.

В местностях, где практически каждый месяц бывает облет пчел, можно оставлять ульи на зиму без утепления, но прикрыв их от ветра.

Известно, что при зимовке на воле пчелиная семья расходует, на 3-3,5 кг (а иногда и на 5) больше корма, чем при зимовке в помещении. Причем экономия, образующаяся в результате отказа от строительства зимовника, не покрывает собою стоимость корма, перерасходованного при зимовке пчел на воле. Однако зимний расход корма пчелами при зимовке на воле сокращается при обвертывании ульев рубероидом; пергаментом и др. материалами, и в особенности, если ульи будут потом засыпаны снегом. Важнейшее преимущество зимовки пчелиных семей на воле заключается в том, что осенью они позже совершают последний очистительный облет, а первый весенний на 1,5-3 недели раньше, чем при зимовке в помещении. Поэтому весной у них бывает чуть ли не вдвое больше расплода, что имеет исключительно большое значение в местностях с относительно коротким периодом наращивания пчел к главному медосбору (но не там, где этот период продолжительный). Если же после выставки пчел из зимовника вскоре наступает хороший поддерживающий медосбор, то по интенсивности выращивания расплода они вскоре настигают пчел, зимовавших на воле. Есть наблюдения, что при зимовке на воле пчелы меньше поражаются варроатозом.

Еще одно преимущество зимовки пчел на воле заключается в том, что в данном случае отпадает необходимость в довольно значительных затратах труда и средств на постановку пчел в зимовник и выставку их из зимовника. Однако трудно сказать, компенсирует ли оно убытки от сокращения срока службы ульев при зимовке на воле, а также от дополнительных затрат материалов и труда на их подготовку к зимовке (утепление гнезд, изготовление специальных подставок, кожухов, обвертывайте ульев рубероидом, пленкой или пергаментом, обваловка снегом и т.д.).

И, наконец, при зимовке на воле нет необходимости везти пчел на зиму на центральную усадьбу, а можно оставить их зимовать там, где они должны использовать первый весенний медосбор (в особенности, если к нему не добраться весной из-за распутицы).

Принимая решение о зимовке пчел на воле, в особенности там, где она тянется довольно долго, надо иметь в виду также, что успешно перенести ее могут только сильные пчелиные семьи и что, готовясь к ней, пчеловоды иногда чуть ли не вдвое сокращают их численность на пасеке в процессе объединения по две вместе (не говоря уже о необходимости повышения кормовых запасов). Окончательное решение об избираемом способе зимовки пчел (на воле или в помещении) зависит также и от материально-технических возможностей владельца пчел, опыта его работы с пчелами его собственных взглядов на эту проблему. Есть на Северном Кавказе пчеловоды, убежденные в бесспорных преимуществах зимовки пчел в помещении, тогда как и в Сибири немало пчеловодов, добивающихся великолепных результатов зимовки пчел на воле.

И, наконец, имеется целый ряд других способов защиты пчелиных семей от неблагоприятных условий зимовки, отвечающих конкретным возможностям того или иного пчеловода (зимовка пчел в кожухах, в траншеях, ямах, под навесами и т.д.), о которых будет сказано ниже.

Зимовка пчел на воле.

В Центральных и Северных районах России на воле оставляют в зиму только сильные семьи пчел зимостойких пород на полных гнездах с обильными кормовыми запасами (чаще всего на летних местах).

Все работы по подготовке пчел к зимовке на воле проводят в сухую погоду. Гнезда сверху утепляют подушками или матами из гигроскопических материалов, боковые утепления таким семьям не требуются. Одиночные ульи устанавливают на со лому, сухую картофельную ботву, пихтовый или, еловый лапник, либо на ящики, наполненные перепревшим навозом, сухими листьями или хорошо просушенными опилками, либо на колышки, пространство между которыми заполнено теми же материалами. Нижние летки с наступлением заморозков закрывают наглухо, а верхние открывают, прибав к ним

заградители от мышей. Ульи оборачивают толью, пергамином или рубероидом, но таким образом, чтобы не перекрыть верхние детки и вентиляционные клапаны крыш. К передней стенке улья перед этим прислоняют наклонно обрезок довольно широкой доски таким образом, чтобы он упирался в нее своим верхним торцом выше верхнего летка, который обертывают заодно с ульем. При этом между гнездом и пространством под обрезком доски свободно циркулирует воздух. Иногда обрезок доски приставляют к передней стенке уже обернутого улья. Затем ульи (и в том и в другом случае) укрывают соломой или лапником и засыпают снегом (после хорошего снегопада).

Установлено, что возле передней стенки улья, укрытого полуметровым слоем снега, температура не опускается ниже -1°C при внешней (над снегам) около -20°C и ниже -44°C при внешней -40°C и ниже. При этом вокруг улья образуется воздушная подушка, способствующая оттоку из улья выдыхаемого пчелами воздуха и снижающая опасность отсыревания гнезда. Затраты корма при зимовке пчел под снегом существенно снижаются в сравнении с семьями, которые зимуют в ульях, обернутых рубероидом или пергаментом, но снегом не заваленных (там, где зимой бывают частые оттепели, ульи снегом не заваливают совсем либо заваливают только по бокам и сзади, но никоим образом не со стороны передней стенки).

Некоторые пчеловоды обертывают ульи с пчелами (по одному или по два), идущими в зиму на воле, соломенными или травяными, или камышовыми матами, или матами из, осоки или болотной куки с выводом летков коридорчиков на волю.

Есть и способы группового размещения ульев для зимовки пчел на воле. На толстый слой соломы, сухой картофельной ботвы, хвойного лапника или сухих опилок устанавливают два ряда ульев летками внутрь, т.е. ряд к ряду "лицом" (до 20 семей в ряду). Нижние летки ульев при этом закрывают, а верхние открывают. Пространство между рядами ульев укрывают сверху

обрезками досок, листами фанеры, кусками шифера и т.д., чтобы образовался тоннель, по концам которого устанавливают вентиляционные трубы высотой около метра. Всю группу ульев укрывают сверху и с боков соломой, лапником и пр., затем рубероидом или пленкой (только сверху) и засыпают снегом.

В тех местах, где имеется возможность зимних облетов пчел при групповой постановке ульев на зиму, их размещают задними стенками друг к другу, к передним стенкам приставляют куски шифера или обрезки досок, попом укрывают сверху и с боков лапником либо соломой, чтобы легче было освободить ульи от этого укрытия, когда такая возможность появится.

В местностях, где возможны зимние облеты пчел, прибегают и к следующему способу. У плотного плетня, ограждающего точек с северной стороны, или у южной стенки здания выбирают сухой участок и устанавливают на нем короб с сухими опилками высотой 20-30 см или укладывают вдоль стенки здания (плетня) два деревянных бруса (в 30 см друг от друга), а затем покрывают их слоем соломы или лапника толщ и ною в 10-15 см и устанавливают ульи с пчелами в один ряд (до 20-30 шт.) летками на юг. Их размещают в 30-50 см от стенки здания или от плетня и на расстоянии 10-15 см друг от друга. Пространство между ульями, а также между их задними стенками и плетнем (или стенкой здания) заполняют тем же материалом (соломой, лапником, сухими листьями).

К передним стенкам ульев, а также к внешним боковым стенкам двух крайних ульев под небольшим наклоном приставляют обрезки досок или куски шифера и укрывают все затем слоем того же утепляющего материала толщиной в 25-30 см, а сверху, от дождя и снега, пленкой или рубероидом (но не спереди), чтобы не перекрыть воздухообмен. При наступлении теплого дня передние стенки ульев освобождают от укрытия, предоставляя пчелам возможность облета.

При зимовке пчел под снегом надо следить за появлением (после оттепелей) наста и своевременно разрушать его над ульями, так как в противном случае пчелы могут задохнуться без воздуха.

С началом массового таяния снега его откидывают от ульев и убирают листы шифера, доски, щиты, утепляющие и др. материалы, использовавшиеся для подготовки пчел к зимовке на воле.

Хорошо известен способ зимовки пчел на воле «в кожухах». Для этого после окончательной сборки гнезд на зиму, 4 улья с пчелами komponуют в группу и размещают летками в разные стороны на квадратном щите пола, уложенном на колышки на уровне 20-30 см над уровнем земли. Пространство под щитом пола заполняют лапником или соломой, а также подстилают слой этого материала на пол, под ульи. Со всех 4 сторон группу ульев закрывают боковыми щитами (тесовыми, каркасно-фанерными, плетеными из лозы и пр., возвышающимися над крышами ульев на 15-20 см). Пространство между стенками соседних ульев (8-10 см) и между их внешними стенками и щитами (15-20 см) заполняется сухими листьями, соломенной резкой, мхом или другими аналогичными материалами. К верхним леткам пристраивают коридорчики-туннели для выхода пчел на волю. Ульи до самого верха боковых щитов укрывают тем же утепляющим материалом, поверх которого укладывают крышевой щит, укрытый сверху рубероидом или синтетической пленкой. К выходам летков (коридорчиков) приставляют наклонно обрезки досок, чтобы защитить их от ветра, дождя и снега.

Зимовку пчел в кожухах легче всего организовать на той пасеке, где групповую расстановку пчелиных семей наточке совмещают с контейнерным содержанием их (например, 4 семьи летками в разные стороны на квадратной паллете).

Зимуют пчелы и в кожухах на три семьи (в один ряд летками в одну сторону, лучше на юго-восток), а также и в кожухах на 1-2 семьи. Известны и кожуха на 20 семей, размещаемых в нем в два ряда и в 2 яруса (со свободным

выходом пчел на волю через коридорчики-тоннели с одной стороны на восток, а с другой - на запад). Если кожуха с пчелами укроет снег, то при появлении наста на нем его сразу же разрушают. В день возможного облета пчел (около +8°C в тени) снег от кожухов отбрасывают, пространство перед летками укрывают соломой, а с наступлением устойчивого тепла щиты кожухов и утепляющие материалы убирают, ульи с пчелами расставляют по своим местам (если в это время на точке еще много снега, то его убирают бульдозером или ускоряют таяние, посыпая золой, сухой землей, торфом и т.д.).

Используют для зимовки пчел и передвижные платформы, на которых летом их перевозят от одного источника медосбора к другому. Для этого в хорошо защищенном от ветра месте платформу устанавливают на прочные подставки-чурбаки, а ульи утепляют сверху одним из описанных выше способов.

Успешно зимуют пчелы и на балконах многоэтажных здания, если их ульи соответствующим образом утеплены (обернуты рубероидом или пленкой со свободным выходом для пчел через верхний леток, умеренно прикрыты сверху мешками или старыми одеялами и пр.).

В южных районах России устраивают иногда на прочных кольях с 2-3 горизонтальными прожилинами плотную камышовую стенку соответствующей длины и высотой примерно 1,25 м, ориентированную с востока на запад. С южной ее стороны устанавливают ульи с пчелами в один ряд, но в два яруса. Ульи верхнего яруса покрывают шифером либо листами старого железа, прижимая их кирпичами.

Еще один способ представляет собою зимовка пчелиных семей под дощатым навесом, открытым в южную сторону. Ульи устанавливают на слой соломы в один ряд, в 2-3 яруса летками на юг и утепляют сзади, с боков и сверху лапником. Все три стенки извне покрывают синтетической пленкой, оставляя, переднюю открытой. Некоторые пчеловоды после окончания

осенних дождей и наступления заморозков обсыпают снизу все три стенки навеса сухой землей или торфом. Такой способ зимовки пчел сокращает расход кормов и повышает сохранность ульев. Весной, после размещения ульев по своим местам на точке, к навесу добавляют южную стенку, превращая его в летний пасечный домик-мастерскую.

В степных районах юга, где зимой часто (бывают холодные ветры, бульдозером открывают котлован в 1-1,5 м и окружают его насыпью из обрушенной земли, а затем размещают в этом котловане ульи с пчелиными семьями.

Иногда зимуют пчелы в шалаше, используемом обычно для зимнего хранения яблок, который представляет собой яму глубиной 0,5-0,7 м с двухскатной соломенной крышей над ней (без потолка и чердака, но с фронтонами по торцам).

Зимовка пчел в земле

Известно, что при правильно организованной зимовке пчел в земле (в ямах и траншеях) расход корма бывает минимальным, т.е. 4-5 кг на семью, а подмор не превышает 0,5-1 стакана. Лучше всего для зимовки пчел в земле подходит супесчаный грунт.

Один из способов такой зимовки заключается в том, что на сухом возвышенном месте, на участке с глубоким залеганием грунтовых вод отрывают котлован со слегка отлогими стенками глубиной около 2 м, шириной (на дне) около 4 м и длиной соответственно количеству пчелиных семей, которые будут в нем зимовать. Дно котлована устилают досками, горбылем или жердями, на которые затем устанавливают ульи в 4 ряда летками к проходу. В крайних рядах у стенок котлована ульи размещают в два яруса, а в двух средних, которые ориентированы летками к проходу, - в три (доступа к ульям крайних рядов нет).

Пространство между стенками котлована и задними стенками ульев двух крайних рядов заполняют хвоей, соломой, сухими листьями и пр., а

между ярусами ульев прокладывают слои или деревянные бруски. На каждые 20 пчелиных семей устанавливают вентиляционную трубу сечением 15x15 см. Над котлованом устраивают прочную двухскатную обрешетку из жердей, которую затем покрывают слоем соломы или сухой осоки толщиной 0,5 м, а затем слоем снега (после первого хорошего снегопада).

Для устройства траншеи выбирают возвышенный сухой участок с глубоким залеганием грунтовых вод. Траншею откапывают глубиной в 1 м, шириной 0,8 м у дна и 1,1 м - у самого верха. Длина траншеи определяет количество пчелиных семей, которое будет в ней зимовать: на одну семью должно приходиться около 75 см. Перед постановкой в нее пчел траншея должна быть, безусловно, сухой. На дно траншеи насыпают слой сухого песка толщиной 3-5 см, а затем укладывают два бруска или бревна, на которые устанавливают ульи с пчелами летками к одной из боковых стенок. Ульи не должны касаться ни друг друга, ни стенок. Оба летка оставляют открытыми, крыши с ульев снимают, боковых утеплителей не оставляют, а сверху укладывают только, безусловно, гигроскопическое утепление (моховые подушки, соломенные маты и пр.). Есть пчеловоды, которые оставляют крышу, но утепления убирают полностью, оставляя под крышей один холстик, сдвинув его вперед таким образом, чтобы у задней стенки образовался просвет шириной 1 см для лучшей вентиляции гнезда. Пчел устанавливают в траншею с наступлением устойчивых заморозков: Сверху траншею перекрывают горбылем или тонким подтоварником, потом хворостом (или слоем камыша 10 см), который укрывают слоем соломы 25 см и засыпают слоем сухой земли около 0,5 м, слегка утрамбовывая ее. Вокруг этой насыпи (со скатами по краям) выкапывают небольшую канаву для стока талых вод на случай непредвиденно раннего таяния снега.

Вентиляционную трубу (с колпаком от дождя и снега) устанавливают в том случае, если в траншее будет зимовать более 4-5 пчелиных семей, когда она становится совершенно обязательной. Всю зиму труба остается открытой,

а при морозах свыше 20°C ее прикрывают. Внутреннее сечение трубы $15 \times 15 \text{ см}$. Температуру воздуха в траншее измеряют, опуская термометр на бечевке через вентиляционную трубу, нижний конец которой не должен касаться ульев, а верхний - немного возвышаться над землей. Обычно одну траншею устраивают не более чем на 25 пчелиных семей. Установлено, что в такой траншее температура устойчиво поддерживается на уровне $+1,5^{\circ}\text{C}$, даже когда на воле она опускается до -35°C . Вскрывают траншею и выставляют из нее пчел, когда температура воздуха в тени среди дня станет достигать $10-12^{\circ}\text{C}$ тепла (чтобы сразу же они смогли хорошо облететься). При очень слабых кормовых запасах пчелиных семей зимовка в траншеях позволяет сохранять жизнеспособность пчелиных семей и определенную часть кормов в гнездах к весне.

В Сибири траншеи копают глубже, стены их обшиты горбылем или тесом, а ульи сверху укрывают тесом, соломой, лапником и землей. Известны случаи хорошей зимовки небольшого количества пчелиных семей в сухой яме, укрытой сверху копной соломой. Многие авторы отмечают высокую продуктивность пчелиных семей, зимовавших в ямах и траншеях.

Зимовка пчел в приспособленных помещениях

Пчеловодная практика знает множество способов зимовки пчел в приспособляемых помещениях. Так, успешно зимуют пчелы в подполье жилого отапливаемого дома, где температура воздуха может достигать $8-10^{\circ}\text{C}$ тепла. В этом случае для предупреждения выхода пчел из ульев, гнезда пчелиных семей должны быть просторными, установленными на пустые магазины. Укрывают их сверху только холстиками (в крайнем случае и легкой моховой подушкой), оба летка оставляют открытыми. Если гнезда укрыты потолочинами, то их раздвигают, образуя щели для прохода воздуха шириной не более 3-4 мм (чтобы через них не могли пройти пчелы).

Зимуют пчелы и на чердаках жилых или дачных домов, однако в данном случае в теплые зимние дни, опасаясь перегрева воздуха на чердаке, необходимо вовремя обеспечить его надежную вентиляцию, открывая двери, люки, слуховые окна и пр. Можно организовать надежную зимовку пчел и в холодном сарае, обсыпав его снегом до самой крыши. В этом случае пчел выставляют наточек раньше обычного, освободив его от снега бульдозером. Некоторые пчеловоды ульи с Пчелами, зимующими в сарае, укрывают сеном или соломой.

В районах с суровыми климатическими условиями иногда организовывают зимовку пчел и в отапливаемых помещениях, но обязательно устраивают от их летков коридорчики-тоннели, выведенные через стенку здания на волю (поступающий по ним в гнездо холодный воздух удерживает пчел от преждевременных вылетов). При этом крыши с ульев снимают и оставляют на гнездах только холстики (в крайнем случае, еще и легкие подушки из сухого мха).

При зимовке пчел на террасах и в верандах от их летков также выводят на волю коридорчики-тоннели, изготовленные из тонких дощечек, а ульи сверху и боков утепляют сухими листьями, лапником и пр.

Успешно зимуют пчелы как в кочевых; так и в стационарных павильонах (соответственно до 50 и до 100 пчелиных семей).

Так, кочевые павильоны (там, где имеется источник электрической энергии) принято оснащать специальным устройством для терморегуляции микроклимата в этом помещении в границах оптимального для пчел режима зимовки.

Стационарные павильоны (они особенно перспективны в Местностях с непрерывным медосбором в течение всего сезона) надежно защищают пчелиные семьи не только от ненастной погоды весной, летом и осенью, но и от зимней стужи. В районах с особо суровыми условиями зимовки пчел строят стационарные двустенные павильоны с заполнением межстенного

пространства утепляющими материалами (стекловата, керамзит, мелкая стружка и пр.). В этих павильонах, как и в передвижных, к леткам ульев пристраивают коридорчики-тоннели для вылета пчел на волю. Отделение павильона, используемое в качестве мастерской, и печку в нем устраивают таким образом, чтобы при необходимости можно было обеспечить легкий, хотя бы относительно регулируемый, подогрев воздуха в отделении с пчелами.

В журнале "Пчеловодство" неоднократно было описано и устройство стационарных мини-павильонов всего лишь на 10-20 пчелиных семей, отвечающих требованиям многих, пчеловодов-любителей и мелких пчеловодов полупрофессионалов (опять же имеются в виду районы с непрерывным медосбором в течение всего сезона).

Зимовка пчел в зимовниках

Зимовники бывают трех типов: надземные, подземные и полу-подземные. Уровень залегания грунтовых вод должен находиться не ближе 1 м от пола зимовника, что определяет выбор того или иного типа этой постройки. Для строительства зимовника лучше всего подходит сухой возвышенный участок пасечной усадьбы. Легче всего поддерживать стабильный уровень температуры воздуха в подземном зимовнике. На каждую семью пчел, в зависимости, от, типа применяемых ульев, должно приходиться 0,5-0,9 куб.м внутреннего объема зимовника. В бетонных, каменных и кирпичных зимовниках пчелы зимуют плохо, а в зимовниках с деревянными стенками - лучше всего. Если же приходится использовать для зимовки пчел помещение из бетона, камня или кирпича, то его стены и потолок надо обшить сухими досками или тесом (в 2-3 см от стены), которые при избытке влаги в помещении поглощают ее, а при сухом воздухе - отдают, способствуя тем самым стабилизации гигрорежима для пчел.

В сырых зимовниках, с близким залеганием грунтовых вод, земляной пол устилают толью или рубероидом, укладывают на него обработанные битумом лаги и настилают на них деревянный пол. Потолок и стены зимовника должны быть надежно утеплены. Зимовник оборудуют приточными и вытяжными трубами из расчета 6-10 см² площади внутреннего сечения каждой из них на семью пчел.

Утепление и вентиляционная система зимовника должны обеспечивать в самую морозную погоду поддержание температуры в нем на уровне не ниже 0...+2°C, а в оттепели - не допускать ее повышения свыше 6°C тепла.

Некоторые пчеловоды дополнительно устанавливают в вентиляционные (чаще всего вытяжные) трубы комнатные электрические вентиляторы на тот критический случай, когда естественная вентиляция уже не в состоянии поддерживать оптимальный режим температуры и влажности воздуха.

Разработаны и специальные системы автоматического кондиционирования микроклимата, включающие принудительное механическое вентилирование, подогрев воздуха, его насыщение влагой и пр., но они экономически оправдывают себя лишь в крупных зимовниках.

Еще летом в ясные, погожие дни раскрывают настежь двери зимовников, на полный просвет открывают вентиляционные трубы и люки, чтобы ускорить хорошо, просушить их и подготовить надлежащим образом к зимовке (в ненастные дни их закрывают). В сырой зимовник пчел ставить нельзя.

После выставки пчел из зимовника сразу же убирают весь подмор, накопившийся за зиму на полу, а затем сжигают либо закапывают его. Если пол был укрыт слоем песка, то его удаляют вместе с подмором, хорошо просушивают на солнце и просеивают, освобождая от подмора. После окончания ремонта зимовника, но еще до наступления осеннего ненастья,

песок возвращают в зимовник, рассыпая ровным слоем по полу (слишком замусоренный песок заменяют свежим, но хорошо просушенным).

Не откладывая до осени, ремонтируют стены, потолок и крышу зимовника и вентиляционные трубы, если в том есть необходимость (заменяют подгнившие доски и бруски, расколотые листы шифера, укрепляют дверные петли, заменяют подгнившие стойки стеллажей, усиливают утепление потолка, стен и пр.). Норы грызунов забивают глиной, смешанной с битым стеклом. После ремонта зимовник хорошо окуривают сернистым газом (сжигая 20 г серы на 1 м³ внутреннего объема) против восковой моли, а затем тщательно белят негашеной или свежегашеной известью. Крыша должна быть недоступной для проникновения дождевых или талых вод. Отмастка у стен зимовника также должна быть сплошной и цельной, чтобы эти воды не могли проникнуть к его фундаменту. Дренажную канаву уже осенью тщательно очищают от засохших сорняков, мусора, отвалившегося грунта и пр. с тем, чтобы дождевая и талая вода легко и быстро стекала прочь от зимовника.

Если летом не удалось хорошо просушить зимовник, то осенью в этих целях используют печки-временки, электрокалориферы, различного типа горелки (строго соблюдая при этом противопожарные меры).

Простейший способ просушки зимовника в этом случае заключается в том, что за месяц до постановки пчел в нем устанавливают печку из железной бочки с протянутыми от нее по всей длине помещения чугунными трубами и регулярно топят ее.

Некоторые пчеловоды, чтобы совершенно изгнать мышей из зимовника, недели за две до постановки пчел сжигают копыта и рога животных, дыма которых мыши не выносят.

Зимовник недопустимо использовать как складское помещение, тем более для хранения (даже временного) овощей, ядовитых и остро пахнущих веществ (пестицидов, удобрений, красок, лаков, бензина и пр.), т.к. резкие

запахи ассимилируются стенами, полом и потолком и долго потом сохраняются.

Ставить пчел в зимовник надо, когда наступит устойчивое похолодание, т.е. когда уже не приходится ожидать тепла, достаточного для облета пчел. Обычно это бывает, когда температура воздуха в тени устойчиво опускается до -5°C , пруды и озера покрываются льдом, а у рек появляются ледяные закрайки (в Нечерноземной зоне России это бывает в середине ноября, в северных и восточных районах - несколько раньше, а на юге - позже). Ранние холода, которые продолжительными не бывают, в расчет принимать не следует.

Заносить ульи с пчелами в зимовник надо в сухой морозный день, чтобы не занести туда много сырости.

Перед тем, как вносить ульи в зимовник, их летки закрывают, а через 2-3 часа после этого - открывают (нижние - в соответствии с силой семей, а верхние - полностью). При этом убирают ульеаые крыши и утепления гнезд, оставляя одни холстики (или потолочкины). В крайнем случае (когда знают, что температура воздуха в данном зимовнике может опускаться ниже 0°) оставляют на гнездах только верхние утепления в виде гигроскопических подушек (наполненных мхом, паклей и пр.) или мат (соломенных, из осоки, болотной куги и пр.). На самые верхние полки стеллажей ставят слабые по силе семьи и нуклеусы с запасными матками, а на нижние самые сильные. Сначала устанавливают ульи на верхние стеллажи, а кончают нижними (с разрывом 10-15 см между ульями). При отсутствии стеллажей в зимовнике между ярусами ульев, с которых сняли крыши и подушки, прокладывают деревянные брусья таким образом, чтобы образовавшийся разрыв между ними обеспечивал свободный отток воздуха из пчелиных гнезд нижних ярусов.

Недопустимы в зимовнике свет, шум, стук и сотрясения (в т.ч. и от проходящего мимо тяжелого транспорта).

Зимой пчелы должны находиться в состоянии полного покоя. Посещая зимовник, надо вести себя очень тихо, не стучать, не толкать ульи, пользоваться только фонарем с красным стеклом, т.к. этот цвет пчелы не различают.

Чем меньше температура воздуха в зимовнике зависит от колебаний температуры наружного воздуха, тем лучше зимуют пчелы. Этим требованиям в наибольшей степени соответствуют подземные зимовники и подвалы в сухом грунте. При резких колебаниях температуры воздуха в зимовнике пчелы расходуют существенно больше корма и сильнее поражаются нозематозом.

Большинство авторов считает, что оптимальная температура воздуха в зимовнике колеблется в пределах от 0°C до +4°C (по мнению некоторых из них - в отдельных случаях до +6°C). Не менее важную роль в сохранности пчел в зимовнике, чем температура, играет относительная влажность воздуха, которую, по мнению большинства исследователей, необходимо поддерживать в пределах от 75 до 85% (в США и Канаде считают вполне допустимым поддерживать ее и в пределах от 60 до 75%). Известно, что сырость и духота в гнездах для зимующих пчелиных семей даже опаснее, чем понижение температуры воздуха в зимовнике ниже 0°C.

Сырость в гнездах вызывает разжижение и закисание меда в сотах, плесень повышает потребление корма пчелами, приводит к переполнению кишечника экскрементами, сильному поносу и преждевременной гибели пчел.

Регулируют температуру и влажность воздуха в зимовнике главным образом с помощью вентиляционных труб. При сухом воздухе в зимовнике рекомендуется поддерживать его температуру на уровне 1-2°C тепла (иначе у пчел появится жажда), а при 75-85% - на уровне 3-4°C, так как повышение температуры воздуха повышает его влагоемкость и, следовательно, отток влаги из гнезд пчелиных семей.

В зимовнике обязательно должны быть термометр и психрометр для измерения температуры и относительной влажности воздуха, показания которых регистрируют при каждом посещении зимовника. Применяются и устройства для дистанционного измерения температуры и относительной влажности воздуха, сконструированные на основе полупроводниковых термосопротивлений, которые позволяют регистрировать эти показатели не заходя в зимовник.

При температуре воздуха в зимовнике ниже оптимальной просвет вентиляционных труб соответственно уменьшают с помощью задвижек, а при повышении выше установленной нормы - увеличивают. Если этим способом не удастся снизить температуру до необходимого уровня то дополнительно открывают люки, ведущие на чердак, а также (на ночь) дверь из зимовника в тамбур (иногда в этой двери устраивают зарешеченное окошко размером примерно 25х25 см, просвет которого перекрывается задвижкой). Если этого недостаточно, то в зимовник вносят лед или снег. Конечно же, при этом удаляют утепления с гнезд пчелиных семей, если они вопреки настоящим рекомендациям были там оставлены при постановке пчел в зимовник, а

Если при полностью закрытых вентиляционных трубах температура воздуха в зимовнике находится на уровне ниже 0°C, то в самые морозные дни (в особенности в Сибири) пчеловоды укладывают утепления на гнезда пчелиных семей, а некоторые из них затапливают печку или включают электрокалорифер в тамбуре, а затем на ночь слегка приоткрывают дверь в зимовник и внимательно наблюдают за повышением температуры в нем, чтобы не допустить перегрева.

В случае, если воздух в зимовнике суше, чем необходимо, т.е. когда его влажность падает ниже 50-60%, ее повышают, в зависимости от температуры, разбрасывая по полу снег или смачивая его водой, устанавливая корыта и ведра с водой, развешивая мокрые мешки. При очень сухом воздухе, если не удастся повысить его влажность, а пчелы продолжают шуметь, им

дают воду (либо, навешивая на передние стенки ульев бутылочки с водой с фитилями, пропущенными через верхний леток улья, либо периодически подкладывая под холстики над краем клуба влажную тряпку, пока они не перестанут шуметь).

При повышении относительной влажности воздуха выше 85% прежде всего увеличивают просвет вентиляционных труб. Манипулируя с различными вариантами усиленной вентиляции зимовника, нельзя допускать сквозняков, которые отрицательно сказываются на состоянии пчелиных семей. Сложнее всего бороться с сыростью в зимовнике. Если влажность слишком высока, то, прежде всего сухими тряпками, ветошью или паклей протирают отсыревшие и заплесневевшие стеллажи, ульи, потолок, двери и пр., вносят мешки с сухим торфом и древесным углем, развешивают пустые мешки насыщенные густым раствором поваренной соли и затем хорошо высушенные, на верхний стеллаж устанавливают невысокие ящики со слоем негашеной извести толщиной 10 см (как только она станет гашеной - ее меняют на негашеную), посыпают пол золой и пр.

Если эти средства окажутся недостаточными, то в ясный морозный день открывают двери зимовника на несколько минут, холодный сухой воздух при этом быстро вытеснит влажный и тут же станет поглощать влагу с ульев, стеллажей, потолка, пола и стен зимовника, быстро при этом подогреваясь (конечно в этом случае было бы полезным легкое подогревание зимовника одним из упомянутых выше способов). Если эти средства окажутся недостаточно эффективными, а гнезда пчелиных семей будут оставаться сырыми, то прибегают к одному из следующих способов:

- между гнездовым корпусом и дном улья устанавливают пустой магазин ("воздушная подушка");
- дно улья заменяют рамой, подбитой снизу кочевой сеткой;
- ставят рядом с гнездом рамку (без разделителей), с двух сторон забитую кочевой сеткой или марлей, внутри которой находится хорошо

просушенный (в духовке) силикагель, являющийся исключительно эффективным поглотителем влаги.

Пчелы с силикагелем перезимовывали удивительно хорошо, их гнезда оставались чистыми, тогда как в других семьях, находившихся рядом, но силикагеля не имевших, гнезда были сырыми, заплесневевшими и опоношенными, а подмора было в несколько раз больше.

В первую половину зимы зимовник посещают не чаще одного раза в 7-10 дней, а во вторую - 2-3 раза в неделю. Посещения зимовника приравнивают к заметным переменам в состоянии погоды (сильно похолодало, наступила оттепель и пр.) Спокойно, без шума войдя в зимовник, оценивают запах воздуха (чистый сухой, пахнет пчелиным гнездом или сырой с запахом экскрементов, закисшего меда и пр.), а также состояние земляного пола (мягкий и сырой, твердый и сухой, как сильно покрыт трупиками пчел, выбросившихся из улья, и пр.). Затем по приборам определяют и записывают температуру и влажность воздуха в зимовнике.

Если не удалось приобрести психрометр, то в зимовнике держат мешочек с поваренной солью - при высокой влажности воздуха он будет мокрым. После этого приступают к тщательному прослушиванию пчелиных семей с помощью медицинского стетоскопа или резиновой трубки.

Если из ульев слышен ровный тихий шум или вовсе не слышно никакого шума, но от легкого щелчка по передней стенке улья раздается дружный, стройный, но быстро смолкающий гул, то нормальное состояние семей сомнений не вызывает: возбужденный шум, переполненные кишечники у подмора, следы поноса на передней стенке улья говорят о наличии пади в кормовых запасах и о необходимости поения пчел, кислых подкормок и пр.

Слабые семьи могут сильно шуметь от холода - это значит, что их гнезда следует утеплить, а летки соответствующим образом сократить. Нестройный шум с отдельными завывающими звуками свидетельствует о

гибели матки и о том, что данной семье надо присоединить нуклеус с запасной маткой.

Если пчелы волнуются и выбрасываются из ульев, а на полу зимовника заметно большое количество подмора, то это говорит либо о кристаллизации корма (в особенности, если в мусоре на дне улья встречаются кристаллы сахара), либо о слишком тесных гнездах пчелиных семей.

Первая помощь пчелам в случае кристаллизации корма заключается в даче воды пчелам.

Если же пчелиные семьи пошли в зиму с тесными гнездами, что вызвало выбрасывание пчел из ульев, то необходимо:

- снять с них утепления (если они все же были оставлены);
- поставить пустые магазины между корпусами и доньями наиболее беспокойных семей.

Если из гнезда исходит специфический запах, а в подморе наблюдаются разгрызанные трупки пчел и мышинный помет, то семью необходимо вынести в тамбур, приподнять корпус над дном улья, снять и, вытряхнуть утепления (если они были) и выгнать мышь. Голодающие семьи издадут чуть слышный шелест, тихое шипение, что свидетельствует о необходимости самой срочной подкормки.

Раз в месяц очень осторожно проволочным крючком прочищают летки от подмора.

Сохранение запасных маток.

Запасные матки очень нужны после зимовки пчел для исправления обезматочившихся семей, а также для формирования ранних отводков. Многие пчеловоды оставляют в зиму 10-15% и более запасных маток от числа основных семей пчел.

Обычно нуклеусы с запасными матками формируют в конце главного медосбора силою не менее чем 2-3 улочки пчел на юге и 3-4 улочки в остальных районах России (или перед ним, если есть много сильных и очень

сильных семей на пасеке). Чаще всего в 12-рамочном улье Дадана-Блатта размещают три таких нуклеуса, отгороженных друг от друга глухими фанерными перегородками и имеющих самостоятельные летки на разных стенках улья, каждый со своей прилетной дощечкой. Стенки такого улья должны быть окрашены в разные цвета.

В ульях-лежаках нуклеусы формируют рядом с основными семьями в боковых отделениях за глухими перегородками. И в первом и во втором случае взаимное обогревание зимою облегчает поддержание теплого режима и сокращает затраты корма на эти цели, значительно улучшая результаты их зимовки в целом.

Против мышей в зимовниках рекомендуются следующие средства:

- веточки ели, можжевельника или стебли перечной мяты, разбросанные по полу зимовника и подложенные под ульи;
- укладка листьев грецкого ореха на покровные холстики гнезд, запах которого отпугивает мышей;
- мелкотолченое стекло, примешенное к сдобному тесту, выпечку из которого охотно поедают мыши и крысы и, конечно, вскоре погибают (или лепешки из 100 г поджаренного и хорошо истолченного конопляного семени и 25 г истолченного в порошок стекла);
- раскрошенная и поджаренная на сливочном масле пробка, также охотно поедаемая грызунами, которая разбухает у них в желудке и вызывает их гибель;
- металлические заградители на летках ульев, сплошной потолок или рама с кочевой сеткой над гнездом;
- установка ловушек и капканов с приманкой в виде сыра, поджаренного сала и пр., - водные ловушки с приманкой, в виде слоя гречневой лузги, слоя крошки из пенопласта с небольшим количеством жареных круп или семечек сверху (воду в кастрюлю недоливают на 4-5 см до верха и приставляют, к ней дощечку-сходню);

- смеси равных частей сахара, муки и негашеной извести (или алебастра) с хорошо поджаренной ржаной мукой, которые мыши охотно поедают и вскоре гибнут;
- кошки или ежи в зимовнике;
- ядовитые приманки из хлеба, мяса или рыбы с добавкой одного из следующих препаратов: крысида, фосфида таллия, фтороцетата натрия, фтороцетата бария, зоокумарина, ратидина и др.;
- бактериальные препараты (бактокумарин, тиф мышинный и др.), применяемые под надзором санэпидемстанции.

Зимние подкормки пчел

Нередки случаи, когда после неблагоприятного по условиям медосбора, сезона пчеловод по тем или иным причинам не сумел вовремя приобрести сахар и подкормить пчел в зиму. В таких случаях приходится, как это ни сложно, подкармливать пчел зимой. Если при прослушивании пчелиной семьи слышно шипенье, то можно предположить, что она голодает. Тогда приподнимают холстик над гнездом пчелиной семьи и с помощью фонарика с красным стеклом осматривают его сверху. Если видно, что клуб пчел уже поднялся до верхних брусков рамок, тем более сместился к задней стенке улья, то это предположение переходит в уверенность. Для того чтобы сделать окончательный вывод, кончиком лучины протыкают верхнюю часть сотов над клубом и по следам меда (либо по их отсутствию) на лучине судят о наличии или отсутствии кормов.

Если будет выявлена необходимость в подкормке пчелиных семей, то в сыром зимовнике в этих целях лучше использовать канди, а в сухом - сахарный сироп.

Если такая возможность имеется, то пчелам скармливают центробежный мед в виде лепешек весом около килограмма и толщиной 2-3 см, которые заворачивают в бумагу, проколов в ней предварительно отверстия

с той стороны, которая будет обращена к клубу. Затем эту лепешку укладывают на брусочки (прямо над клубом) и укрывают холстиком. Можно подкладывать под холстик на брусочки и вырезанные из маломедных сотов участки с медом, предварительно распечатав их.

В южных районах сахарный сироп можно давать пчелам в кормушках (лучше в верхних), когда во время оттепели клуб распадается, но их надо хорошо утеплить, чтобы сироп как можно дольше оставался теплым. Пчелам, находящимся в зимовнике, сахарный сироп скармливают при температуре воздуха в нем не ниже $+4^{\circ}\text{C}$. В противном случае на время подкормки пчелиные семьи переносят в теплое помещение.

При возникновении необходимости подкормки пчелиных семей, зимующих на воле в центральных, северных и восточных районах России, их заносят на 3-4 дня в помещение со стабильной температурой около $18-20^{\circ}\text{C}$, где и пополняют их кормозапасы.

При недостатке корма в первую половину зимовки пчелиной семье скармливают примерно по 1,5 кг Пустого сахарного сиропа (2 части сахара и 1 часть воды) в месяц, а во вторую - по 1,8-2 кг (или эквивалентное по углеводам количество канди). Если дефицит кормов носит более острый характер, а условия зимовки самые суровые, то рекомендуются более частые подкормки (с конца января 1-1,5 кг такого сиропа раз в 15-20 дней, а в марте - такое же количество через каждые 10 дней).

В подкормку (в любую: в сироп, канди, леденец, помадку добавляют лекарство против нозематоза (фумагиллин или фуמידил-Б) в упоминавшейся выше дозе либо уксусную кислоту, которая подавляет развитие спор ноземы и является сильнейшим дезинфектором против этого заболевания.

Теплым сиропом с помощью дуршлага с очень мелкими отверстиями заполняют сот с двух сторон (рамка 435×300 мм вмещает до 3 кг), если предстоит подкармливать сильные и средние по силе семьи. До раздачи пчелам соты с сахарным сиропом должны находиться в теплом помещении.

После того, как с этих сотов стечет лишний сироп, их ставят в гнезда подкармливаемым семьям (вплотную к клубу с двух сторон), отодвинув два крайних сота, а затем придвинув их к сотам с сиропом.

Для слабых семей сиропом (с помощью шприца или чайника) заливают

только верхнюю половину сота с одной стороны, которой и приставляют его к клубу пчел.

Можно также давать сахарный сироп пчелиной семье в одной литровой или двух пол-литровых стеклянных банках, наполненных доверху. Банку укрывают марлей в 4-5 слоев, туго натягивают ее и прочно завязывают суровой ниткой (иначе сироп будет вытекать струей). Марлю смачивают водой, чтобы предотвратить засахаривание сиропа на ее поверхности. Разливают сироп по банкам при температуре 30-40°C.

Можно также закупоривать банку с сиропом провощенной или пергаментной бумагой, плотно обвязывая ее суровой ниткой и прокалывая в ней иглой мелкие отверстия (марля хуже удерживает сироп, а более плотные ткани плохо пропускают его). Предварительно у семей пчел, которым надо дать подкормку, в холстиках (над клубом пчел) вырезают круглые отверстия, соразмерные горловине банки, над которыми укладывают по 2 деревянных брусочка сечением 1x1 см. Подготовленные банки с сиропом у улья с пчелами переворачивают и устанавливают горловиной на эти брусочки, тщательно укрывая сверху (запасными холстиками, подушками и пр.)

Скармливают пчелам сахарный сироп и в полиэтиленовых пакетах, заполненных примерно на 3/4 и герметически запаянных или завязанных таким образом, чтобы в них не оставалось воздуха (воздушных пузырьков). Такой пакет укладывают на рамку над клубом пчелиной семьи той стороной, в которой предварительно прокололи пасечной проволокой 5-6 отверстий. Под пакет кладут 3-4 деревянных брусочка таким образом, чтобы не перекрыть эти

отверстия. Пчелы через них будут высасывать сироп из пакета. Затем гнездо укрывают холстиком и подушкой.

Для того, чтобы приготовить канды, сначала получают сахарную пудру, размалывая на шаровой мельнице безусловно сухой сахар. Пудра не должна иметь ни крупинок, ни, тем более, комочков, ощущаемых при растирании ее пальцами (размер отдельных частиц не должен превышать 20м). Поэтому после приготовления пудры ее просеивают на сите с отверстиями соответствующего размера.

Канды, приготовленный на плохо смолотой пудре, быстро кристаллизуется, превращаясь в каменистую массу, непригодную для потребления пчелами. Мед для приготовления канды также не должен иметь кристаллов, поэтому его предварительно распускают в водяной бане, не допуская кипячения. Одну весовую часть распущенного меда вливают в чан к 4 частям сахарной пудры и тщательно перемешивают их друг с другом (руками при изготовлении небольшого количества канды или тестомесильной машиной при подкормке большого количества пчелиных семей).

Если тесто будет получаться слишком крутым, к нему добавляют не более 1% воды (от общей массы). Перемешивают массу до тех пор, пока она не станет совершенно однородной и такой же крутой, как готовое тесто для домашней лапши. Если комок канды размером с куриное яйцо положенный на стол не растекается -значит он готов. Лепешки канды весом около 1 кг укладывают на металлическую или пластмассовую решетку поверх рамок (над клубом пчел).

Сверху лепешку канды от высыхания укрывают полиэтиленовой пленкой или провощенной бумагой.

Для зимних подкормок можно использовать и *сахарный леденец*. Готовить леденец начинают с того, что в одной части снятого с огня кипятка распускают четыре весовых части сахара. Размешивают этот раствор в теплой комнате как можно дольше, чтобы все кристаллы сахара растворились. Затем

этот раствор кипятят на медленном огне и непрерывно помешивают его, чтобы не допустить пригорания сахара. Кипячение и помешивание раствора прекращают как только на краях кастрюли (котла) появится сахарная корка (закристаллизовавшийся сахар) или когда оброненные в воду капли его будут застывать в твердые шарики, которые во рту становятся мягкими и липкими.

Процесс варки сиропа занимает около 4 часов. Если варить меньше, то получится не леденец, а так называемый постный сахар с зернистой структурой, который менее пригоден для скармливания пчелам. Хорошо сваренный леденец прозрачен, имеет янтарный цвет, а если цвет его будет темным, то это значит, что сахар пригорел и леденец не пригоден для скармливания пчелам.

Готовый сироп (еще один показатель готовности сиропа - тянущаяся нить за вынутой из него мешалки) разливают в неглубокую плоскую посуду, на дно которой предварительно стелют марлю или плотную бумагу. Сироп наливают слоем 1,5-2 см, а после того, как он остынет, образовавшийся леденец разрезают на куски весом около 1 кг. Если в зимовнике очень сухо, то перед раздачей пчелам леденец «слегка смачивают водой. Плитку леденца его верхней стороной укладывают на деревянные брусочки над клубом пчел (под холстик), укрывая листом бумаги сверху. Прибегают и к такому способу. К пустой рамке без разделителей (с ровными боковыми планками) с одной стороны тщательно прибивают лист фанеры или картона соответствующего размера и укладывают ее плашмя на эту сторону. Дно образовавшегося таким образом «противня» устилают марлей или бумагой и заливают его сиропом, приготовленным указанным выше способом (слоем 1,5-2 см). Как только он остынет и затвердеет, две таких рамки приставляют с двух сторон клуба леденцом к нему.

Приготовление помадки. В кипящую воду всыпают и тщательно размешивают сахар из расчета 1 кг на 300 г воды. Образовавшийся сироп продолжают кипятить до тех пор, пока его капли, оброненные в воду, можно

будет скатать пальцами в мелкие шарики. Затем в густой сироп на 1 кг сахара добавляют 100 г меда и кипятят еще 2 минуты. Сняв сироп с огня, продолжают его перемешивать до тех пор, пока масса не станет похожей на белое тесто. Лепешку помадки весом 1-1,5 кг завертывают в марлю или бумагу, проколов в ней достаточное количество отверстий, и раскладывают пчелиным семьям под покровные холстики (на деревянные брусочки).

Если при подкормке пчелы шумят, то им дают воду. Нередки случаи, когда во время зимовки углеводные корма пчел (в особенности приготовленные на сахарном сиропе) подвергаются сильной кристаллизации. При отсутствии в запасе доброкачественного меда или сахара единственный выход заключается в том, чтобы закристаллизовавшийся корм сделать пригодным для потребления пчелами. Для этого на столе устанавливают пустой магазин с электрической плиткой внутри, а сверху второй, с прибитым ко дну листом жести, в котором вырезано, круглое отверстие посередине. Непосредственно над этим отверстием устанавливают кастрюлю чуть большего диаметра, наполненную водой примерно на 3/4. На магазин (над кастрюлей) ставят корпус с распечатанными сотами с закристаллизовавшимся медом, плотно укрывают его фанерой, которую прижимают каким-либо грузом. Включают электроплитку, а затем периодически меняют соты местами, чтобы они нагревались равномерно и не обрывались. Старые соты, в которых и кристаллизация меда бывает чаще, лучше переносят разогрев. Распустившийся в сотах мед откачивают на медогонке, а затем скармливают его пчелам в виде медовой сыты. Соты после откачки промывают водой и просушивают.

Есть и другой способ. Противень соответствующего размера хорошо прогревают и смазывают воском. На хорошо протопленной русской печи на этот противень устанавливают корпус, в котором находятся соты с закристаллизовавшимся медом. Корпус укрывают листом фанеры и прижимают ее кирпичами. Периодически соты осматривают, чтобы не

допустить их обрыва. К утру все кристаллы меда распускаются и теплые соты раздают семьям взамен сотов с закристаллизовавшимся медом, которые подвергают такой же обработке.

Комнатный облет пчел

Организация комнатного облета пчел представляет собой довольно сложную работу прибегают к ней только тогда, когда возможность сверххранного облета на воле в ближайшее время не предвидится, а состояние семьи требует срочного вмешательства пчеловода.

Семью пчел, которой надлежит совершить комнатный облет, предварительно заносят на 3-5 часов с закрытыми летками в комнату с температурой воздуха $-15-17^{\circ}\text{C}$, где она прогревается. Для облета пчел готовят комнату площадью, как минимум, около 20 м^2 , лучше бы ориентированную окнами на юг. Пол, стены и потолок комнаты покрывают газетами (прикрепляя их канцелярскими кнопками). Комнату для облета пчел хорошо протапливают, чтобы температура воздуха в ней к середине дня поднялась до $25-27^{\circ}\text{C}$ тепла. Комнатный облет пчел можно производить и при дневном и при электрическом свете. В первом случае для этой цели выбирают ясный солнечный день. Окна в комнате кроме одного должны быть закрыты, ставнями или занавешены плотной тканью. Одно из них занавешивают марлей. Возле него вплотную должен стоять стол крышкой на уровне подоконника, на который летком к окну в 40-50 см от него и устанавливают семью пчел для облета, открыв оба летка. Облет обычно продолжается около 2-3 часов.

Разбирают гнездо, тщательно осматривают его и устраняют выявленные причины плохой зимовки (заменяют недоброкачественные соты, пополняют кормовые запасы качественными медовыми сотами со склада или производят подкормку сахарным сиропом, убирают подмор и пр.).

Перед окончанием облета пчел над окном постепенно опускают светонепроницаемую штору, оставляя полоску света против летка, чтобы помочь пчелам собраться в улей. Если часть пчел все же останется на марле, то их, убрав штору, собирают ложкой или черпаком и возвращают в улей.

Поскольку облет совершает лишь часть пчел, то некоторые пчеловоды устраивают при этом "перегон" семьи, стряхивая пчел с сотов на положок, расстеленный перед летком (и принимая при этом все предосторожности, чтобы не потерять матку). Часть пчел перед тем, как войти в улей, освобождают свои кишечники от экскрементов на полочке.

После облета пчел и исправления выявленных недостатков улей закрывают и уносят в зимовник либо сразу же, либо через час-два после пребывания его в прохладном коридоре.

Если комнатный облет осуществляют при электрическом свете, то все окна тщательно занавешивают плотной непрозрачной тканью. На высоте 1,5 м от пола подвешивают две защищенных от пчел сетчатыми колпаками электролампочки по 200 Вт каждая. На стол, находящийся примерно посередине между этими лампочками, устанавливают улей с пчелиной семьей и открывают его летки. По очереди включают то одну, то другую лампочку, стимулируя перелеты пчел. Во время наиболее интенсивного лета пчел осматривают гнездо пчелиной семьи и выполняют необходимые работы. В конце облета обе лампочки выключают а включают через понижающий трансформатор небольшую переносную электролампочку (60 Вт, также защищенную сетчатым колпачком, помещая ее под приподнятый над гнездом покровный холстик, чтобы заманить в гнездо оставшихся пчел (или направляя на леток и прилетную доску пучок света из электрического фонаря через картонный конус. Собрав всех пчел, закрыв летки и гнездо, улей выносят на несколько часов в прохладный коридор, а затем уже ставят в зимовник.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Какие физиологические изменения происходят в организме пчел при подготовке их к зимовке?
2. Каковы причины неудовлетворительной зимовки пчелиных семей?
3. В чем состоят особенности подготовки пчелиных семей при зимовке их на воле?
4. Как организуется и проводится зимовка пчелиных семей в зимовниках?
5. Какую помощь оказывают неудовлетворительно зимующим пчелиным семьям?

Раздел 2. РАЗМНОЖЕНИЕ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ.
ЕСТЕСТВЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ (РОЕНИЕ)
ПРОТИВОРОЕВЫЕ ПРИЕМЫ

Различают два способа размножения пчелиных семей: естественный (роение) и искусственный. В практике пчеловодства новые семьи получают главным образом при организации отводков, так как естественное роение возникает у пчел стихийно. Часто роятся малопродуктивные и недостаточно сильные пчелиные семьи, размножение которых не предусмотрено направленной селекцией. Рои часто улетают с пасек, поймать их трудно. Естественное роение, совпавшее по срокам с главным медосбором, обычно снижает продуктивность пчелиных семей.

Роение – это, пожалуй, наиболее сложный инстинкт размножения у медоносных пчел, который с большим трудом поддается регулированию со стороны пчеловода и требует от него значительных знаний о биологии пчел и большого практического навыка.

Пчеловодам хорошо известно, что только сильные семьи могут дать максимальный доход, но именно эти семьи, как наиболее подготовленные к размножению, при благоприятных условиях роятся. Поэтому все усилия

пчеловодов направлены на выращивание и удержание пчелиных семей в рабочем состоянии ко времени медосбора. Однако не всем пчеловодам это удается и пчелиные семьи вместо того, чтобы работать, приходят в роевое состояние и, что хуже всего, начинают роиться перед самым медосбором, а иногда и во время медосбора.

Кроме обычного раздробления и ослабления семей роение связано с большими неудобствами и трудоемкими работами для пчеловодов из-за того беспорядка, который начинается на пасеке. Бесконечные выходы первых, вторых, а иногда и третьих роев, соединение роев, потеря маток и улетевших роев, потеря молодых маток, вышедших на спаривание и увлекаемых роевым шумом в общую массу роящихся пчел – вот неполный перечень тех неудобств, с которыми сталкивается пчеловод во время естественного размножения медоносных пчел.

Все это заставило пчеловодов изыскивать различные приемы, методы и технологии по предупреждению или хотя бы ограничению роения в предмедосборный и медосборный периоды.

Однако, в некоторые особенно благоприятные для роения годы, попытки предупредить или остановить роение не всегда бывают успешными. Именно поэтому часть пчеловодов предоставляют пчелиным семьям полную роевую свободу, регулируя только этот процесс по своему усмотрению.

Но это не выход из создавшегося положения, и проблему роения следует решать практически каждому пчеловоду на своей пасеке. В связи с этим пчеловодам необходимо хорошо представлять от чего, почему, а главное в результате каких причин пчелиные семьи приходят в роевое состояние, а затем и роятся: что является главным в роении, что второстепенным и как это связано с медосбором.

К ряду факторов, способствующих роению, как указывает известный американский пчеловод Миллер, относится «благосостояние семьи, численность ее, скученность в гнезде, хороший взяток».

Роение возникает тогда, когда в семье накапливается большое количество молодых пчел, которые в гнезде не могут найти работы, свойственные их возрасту, а в природе нет большого медосбора, чтобы загрузить их работой по сбору нектара и переработке его в мед. В этом случае начинает преобладать инстинкт размножения, и пчелы начинают роиться.

Именно излишки молодой пчелы, которые пополняются ежедневно новыми пчелами-резервистами и которых можно считать зарождающимся организмом (зародышем), являются основной причиной роения.

Однако этому должны способствовать (благоприятствовать) факторы внешней среды (поддерживающий медосбор, обилие пыльцы, относительное теплая погода и т.д.). Поэтому в некоторые благоприятные годы наблюдается сильное роение, тогда как в другие годы оно вполне умеренное.

Понимая все эти процессы, которые происходят в пчелиных семьях в весенне-летний период, пчеловод может влиять на размножение пчелиных семей, но для этого он должен быть «вооружен» всеми существующими на сегодняшний день противороевыми приемами и методами, включая и современные технологии, предупреждающие роение.

Биологические аспекты роения

Жизнедеятельность пчелиной семьи в предроевой и роевой периоды.

В средней полосе России матки в семьях приступают к яйцекладке в конце февраля. Вначале матка откладывает очень небольшое число яиц – 20-30 шт. в сутки. В первый месяц яйцекладки можно ориентировочно считать, что маткой будет отложено не более 1000 яиц. В дальнейшем яйценоскость матки возрастает до 100 и более яиц в сутки. Первые молодые пчелы начинают выходить из ячеек в середине марта, а к моменту выставки (до 15 апреля) выйдет приблизительно 600-800 пчел.

В последние дни перед выставкой матка повышает яйцекладку до 200 яиц.

После очистительного облета пчел откладка яиц маткой значительно возрастает и достигает своего предела в середине июня, поскольку вся эта огромная армия пчел, вышедшая после откладки яиц, будет участвовать в главном медосборе. В этот период

матка выходит на свой максимум яйценоскости, на который она физиологически способна – от 1500 до 2500 яиц в сутки. Исключительные матки могут откладывать в этот период до 3000 яиц. В полном соответствии с откладкой яиц маткой находится рост числа пчел (силы) семьи, с запаздыванием, в соответствии со сроком развития пчелы, на 21 день (рис.1).

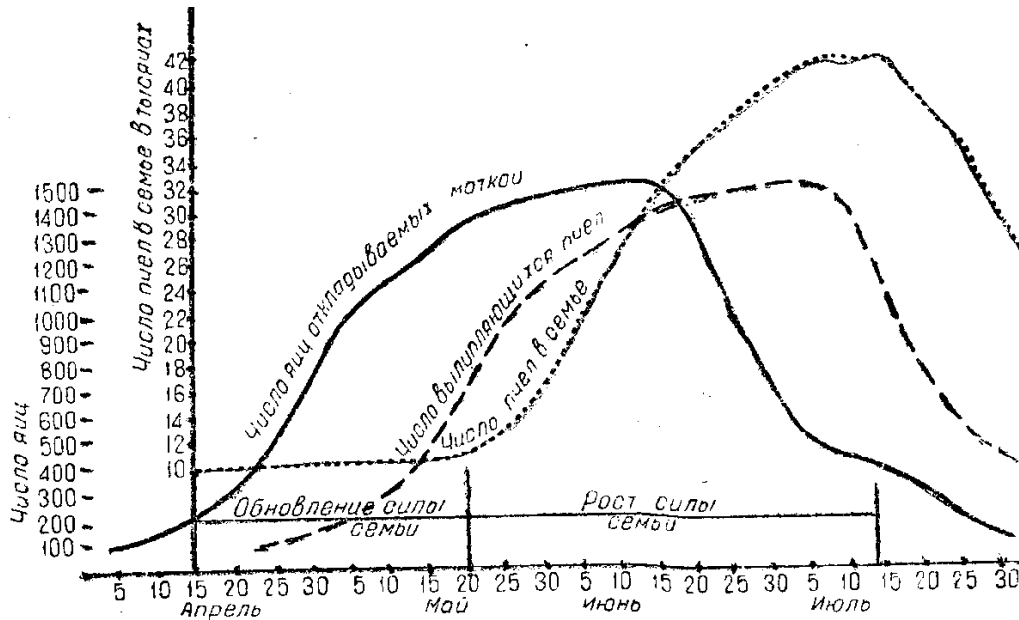


Рис.2. Схема развития силы семьи (по Комарову, 1937)

Зная, что срок жизни пчелы в летний период составляет не более 36 дней, можно определить силу семьи, рассчитав, во-первых, срок развития пчелы (21 день) и, во-вторых, накопление пчелы в возрасте не старше 30 дней.

В данном примере (рис.2) наивысшая яйцекладка матки достигается к 15 июня. Следовательно, сила семьи достигает своего максимума не раньше 15 июля*.

* Схема подсчета общего числа пчел на любой день месяца следующая. Допустим, что необходимо определить число пчел на 20 июля. Отсчитывают 20 дней назад (это будет 30 июня и из яиц, отложенных маткой 1 июля пчелы разовьются только к 21 июля). Следовательно, из всех яиц, которые будут отложены маткой в течение месяца (с 1 по 30 июня), пчелы уже вышли, и самая молодая из них будет в возрасте 1 суток, а самой старшей будет 30 дней. Это количество пчел будет составлять силу семьи к 21 июля.

Затем, начиная с 15 июля, сила семьи будет уже убывать (рис.2). Убыль объясняется как снижением яйценоскости маток, так и сильно возросшим отходом пчел в период сбора и переработки меда.

Таким образом, в течение сезона сила семьи изменяется и в процессе этого изменения в средней полосе России можно выделить следующие периоды роста и развития пчелиных семей.

Первый период – смена перезимовавших пчел.
Пчелиная семья после зимовки совершает очистительный облет и приступает к более интенсивному выращиванию расплода. Темпы повышения яйцекладки маткой определяются главным образом числом перезимовавших пчел (чем больше пчел, тем выше яйценоскость), состоянием погоды и медосбора. Первый период характеризуется постепенной заменой перезимовавших пчел молодыми. Такая смена пчел в средних по силе семьях пчел происходит за 30-35 дней, и длится от первого очистительного облета до начала увеличения количества пчел в семье.

Обычно в течение первого месяца после выставки вся зимовалая пчела заменяется молодой. Но за этот период времени резкого изменения количества пчел в семье не наблюдается. Происходят только качественные изменения – вся зимовалая пчела заменяется новой молодой пчелой с большими физиологическими возможностями. Семьи же массой от 1 до 1,2 кг (ниже среднего) даже при наличии успешной зимовки могут ослабляться в первый период на 10-20%. Если взять для примера семью в 1 кг (10000) пчел (рис.1), то весенняя смена пчелы у нее будет проходить постепенно и в следующих пропорциях:

к 15 апреля	будет около	8,5%	молодых пчел	и	81,5%	старых пчел
25	-//-	25%	-//-	75%	-//-	
5 мая	-//-	50%	-//-	50%	-//-	
	-//-	100%	-//-	0	-//-	

Второй период – период интенсивного роста силы семьи. Второй период начинается с момента увеличения числа пчел. Этому также способствует наступившее более теплое время года и принос пчелами нектара и пыльцы. Причем, чем сильнее семья, тем интенсивнее будет происходить рост семьи. Для семей массой от 0,5 до 2 кг пчел характерно выращивание расплода прямо пропорционально её массе. Матка при этом откладывает ровно столько яиц, сколько личинок из них пчелы могут выкормить.

Вследствие усиленного выращивания расплода, пропорционально количеству имеющихся пчел, семьи во второй период быстро наращивают силу. Складывающиеся внешние условия в этот период могут ускорить или замедлить этот процесс.

Продолжительность второго периода зависит от стартовой силы семьи и темпа ее роста. Чем слабее семья, тем дольше длится этот период. В нашем примере (рис.2) стартовая сила равна 1 кг или 10000 пчел.

С каждым днем сила семьи растет. Если к 15 мая в семье было 10000 пчел, то к 25 мая будет около 12000 пчел, а к 15 июня происходит почти удвоение силы семьи, и, наконец, к 15 июля семья достигает максимального развития – количество пчел по сравнению с 15 мая увеличивается в 4 раза. Увеличение силы семьи за этот период не есть только увеличение количества пчел, но и изменение качества ее. Пчелиную семью по возрастному составу пчел можно разбить на две группы:

- 1) пчелы ульевые (нелетные), в возрасте от 1 дня до 15-18 дней; пчелы эти заняты работой в улье, связанной с заботой о потомстве (чистка ячеек, кормление, обогревание детки, постройка сотов и т.д.);
- 2) пчелы полевые (летные), в возрасте старше 16-18 дней, занятые остальными ульевыми работами и сбором нектара, пыльцы и воды.

Уже к началу периода роста силы семьи соотношение ульевых и полевых пчел близко к 1:1, т.е. на одну ульевую пчелу приходится одна пчела

полевая (более точно 42% всего населения семьи составляют ульевые пчелы, а 58% - полевые). К 25 мая соотношение резко меняется (3:1); на три ульевых пчелы приходится одна полевая. Начиная с этого момента, соотношение начинает постепенно меняться в обратную сторону, и к 15 июля вновь выравнивается (1:1) – на одну ульевую пчелу опять приходится одна полевая. Дальше уже идет повышение числа пчел старше 15 дней и к 15 августа на 1 ульевую пчелу приходится 2 полевых, следовательно, в течение всего сезона происходит изменение численного соотношения между ульевыми и полевыми пчелами, т.е. возрастными группами пчел. Вначале происходит резкое нарастание количества ульевых пчел и медленное увеличение числа полевых пчел. К моменту максимальной силы семьи соотношение между полевыми и ульевыми пчелами уравнивается, и, наконец, к осени происходит увеличение количества пчел старше 15 дней.

Заканчивается второй период замедлением темпов роста пчелиных семей, когда изменяется прямо пропорциональная зависимость между количеством пчел и количеством выращенного ими расплода. Обычно это происходит по достижению семьями массы пчел от 2 до 3 кг. Поэтому сильные семьи, имеющие весной стартовую силу более 2 кг пчел, второй период не проходят, а сразу вступают в третий период.

Третий период – накопление резервных молодых пчел и дальнейший рост семьи. Третий период характеризуется накоплением семьей резервных пчел, которые в дальнейшем будут участвовать в предстоящем медосборе. В этот период темпы роста уменьшаются, поскольку избыточные молодые пчелы в выращивании расплода не участвуют, а матка вышла на свою максимальную яйценоскость и «загрузить» появляющийся избыток пчел, выкармливанием расплода уже не в состоянии. Это приводит к изменению соотношения числа молодых пчел к числу выкармливаемых ими личинок.

В первую половину периода роста семьи число личинок колеблется не так сильно (от 7,5 до 8,8 тысяч штук). Резкое уменьшение приходится на вторую половину периода, когда число личинок доходит к 15 июля до 2730 штук (табл.17). За весь первый, второй и третий периоды роста силы семьи соотношение между числом личинок и числом ульевых пчел в отдельные сроки будет следующим:

Таблица 17

Соотношение между числом пчел-кормилиц и числом личинок
(по Комарову, 1937)

Время	Число ульевых пчел	Число личинок	На каждую личинку приходится пчел
15 апреля	850	870	1 пчела
15 мая	4200	6520	меньше 1
25 мая	9300	7605	больше 1
5 июня	15150	8370	около 2
15 июня	18375	8835	больше 2
25 июня	20475	7-650	около 3
5 июля	21825	4650	около 4
15 июля	20175	2730	около 8

В результате естественного размножения пчел в третьем периоде роста семьи в последней создается избыток молодых пчел, достигающий своего максимума в конце второго периода роста семьи, когда на одну личинку приходится до 8 пчел. Особенно велик избыток молодых пчел в семьях, подготовляющихся к роению. Обычно дней за 10-15 до роения матка начинает снижать яйцекладку, количество личинок с каждым днем уменьшается, а выход молодых пчел, наоборот, увеличивается, так как матка 21 день тому назад откладывала яйца более интенсивно.

Третий период длится до тех пор, пока семья не достигнет максимума в своем развитии. Сила семьи в конце третьего периода может достигнуть в зависимости от яйценоскости маток от 4 до 7 кг пчел.

В семьях же с очень высокояйценоскими матками (2,5-3 тысячи яиц в сутки) сила семей может достигать к медосбору даже до 8-10 кг пчел. Однако при любой яйценоскости маток рост семьи имеет свой «потолок», дальше которого рост семьи не возможен из-за физиологической ограниченности маток в яйценоскости. При этом, чем сильнее становится семья, тем медленнее она растет и разность между выходом молодых пчел и отходом старых (чистый прирост семьи) становится все меньше и меньше. Наконец наступает момент, когда суточный выход молодых пчел станет равным суточному отходу старых. В этом случае рост семьи прекратится, и она будет в состоянии только поддерживать свою силу при максимальной яйценоскости маток.

Именно в этот период в жизнедеятельности пчелиной семьи, который можно назвать моментом неустойчивого равновесия, всегда при наличии определенных факторов (теснота и духота в гнезде, запаздывание главного медосбора, недостаток пчелиных ячеек для яйцекладки маток, перерыв в медосборе и многие другие) возникают предпосылки к возникновению у пчел роевого состояния.

В связи с создавшейся диспропорцией между яйценоскостью матки и количеством пчел-кормилиц в семье появляется молодых пчел гораздо больше, чем их требуется для выращивания расплода. Поэтому характерной особенностью третьего периода является избыток молодых пчел, не загруженных работой, которые в зависимости от конкретных условий начнут собирать нектар и перерабатывать его в мед или станут роиться при отсутствии сильного медосбора. Важно отметить, что в третий период жизнедеятельности пчелиной семьи происходят как количественные, так и качественные изменения с пчелами.

Таким образом, период роста силы семьи есть не только увеличение количества пчел в семье, но и их качественное изменение в течение всего времени роста; вначале наблюдается преобладание молодых пчел, затем уравнение численного соотношения между ульевыми и полевыми пчелами и, наконец, преобладание более старых пчел.

По достижении семьей своего наивысшего развития происходит довольно резкое уменьшение количества пчел.

Уменьшение количества пчел объясняется, с одной стороны, сокращением откладки яиц маткой, которая началась уже давно, а с другой стороны, большой смертностью пчел (умирают пчелы, народившиеся в июне).

За сравнительно короткий промежуток времени (за месяц) количество пчел уменьшается на 60%, и к моменту сборки гнезд на зимовку (15 августа) устанавливается сила семьи, идущей на зимовку. Правда, за время до постановки пчел в зимовник будет наблюдаться дальнейший отход пчел, но все же он будет значительно меньше, так как с прекращением интенсивных работ в поле и улье пчелы изнашиваются в меньшей степени.

В заключении необходимо отметить, что разобранный выше ход естественного размножения пчел представляет только схему, составленную на основе учета развития силы семей. Каждый весенний и летний день вносит те или другие изменения в силу семьи. Отсутствие медосбора в природе, корма в семье, плохое утепление и т.д. отзываются на яйценоскости матки. Матка тогда и откладывает яйца неравномерно и с перерывами. Ход кривой яйценоскости матки получается не плавный, а скачкообразный. В соответствии с этим скачками идет также увеличение или уменьшение количества пчел в семье. При холодной весне запаздывает рост силы семьи, а одновременно с этим отодвигается срок достижения семьей максимальной силы. Наличие слабого медосбора осенью приводит к увеличению силы семьи, идущей на зимовку. Особенно резкие изменения в ход развития силы семьи вносят болезни пчел (нозематоз, варроатоз, аскофероз и пр.).

Но все же основные положения в естественном размножении остаются постоянными:

первое – после выставки пчел в течение месяца происходит замена перезимовавших пчел молодыми в течение весеннего вывода;

второе – во время роста силы семьи вначале создается большой избыток молодых пчел, затем численное соотношение между ульевыми и полевыми пчелами уравнивается и, наконец, в семье происходит увеличение количества более старых пчел.

Критическим моментом в ходе развития размножения пчел является первый период, во время которого происходит замена перезимовавших пчел молодыми весеннего вывода. Если семья была подготовлена с осени правильно, т.е. в ней имеется молодая матка, большое число молодых пчел, достаточное количество доброкачественного корма и зимовка прошла при нормальных условиях, то стартовые условия в семье оптимальные, и замена весной зимовалых пчел протекает не только нормально, без ослабления силы семьи, но нередко дает увеличение количества пчел.

Вот почему подготовка семьи для получения возможно большего количества пчел, безразлично в целях ли использования главного медосбора или увеличения числа семей, должна производиться с осени. Только при этих условиях возможно рациональное использование пчел.

Значительное увеличение числа молодых пчел во время роста семьи было замечено уже давно. Многие пчеловоды, особенно в Америке, в своей практике по искусственному роению (отбор рамок с печатным расплодом), усилению роста числа пчел в семье (отводки с матками-помощницами, способ Метца и др.) использовали тот излишек молодых пчел, который создается в период роста силы семьи. Излишек молодых пчел в гнезде в это время приводит: во-первых, к переполнению гнезда пчелами, так как народившиеся пчелы в течение нескольких дней не покидают соты, из ячеек которых они

вылупились; во-вторых, к «безработице» среди пчел-кормилиц: число молодых пчел значительно превышает число личинок.

Корм для личинок (молочко) у пчел вырабатывается в особых железах, которые в известный момент жизни пчел начинают выделять молочко. Выделение молочка происходит непроизвольно, помимо желания пчелы; выработанное молочко пчела выкинуть не может, а девать его ей некуда, так как личинок мало, а кормилиц много, пчелы начинают поедать молочко сами. От питания молочком у пчел развиваются яичники настолько, что в нем даже начинают созревать яйца. В семье появляются анатомические трутовки.* Наличие анатомических трутовок в семьях, где имеется избыток молодых пчел, особенно в семьях, подготовляющихся к роению, было открыто впервые Перепеловой на бывшей Тульской опытной станции («Опытная пасека», № 5-6, 1928 г.).

Путем точного учета площади расплода, а пчел на трутовчатость, Перепелова выяснила, что: 1) в семьях с большим количеством открытого расплода трутовки не обнаруживаются; 2) с момента сокращения откладки яиц маткой и по мере уменьшения в семье расплода увеличивается число трутовок. Обычно начало появления трутовок совпадает с началом понижения яйцекладки матки, и ко дню выхода первого роя в семье имеется около 30% анатомических трутовок. Свое наблюдение Перепелова проверила путем искусственного регулирования в семьях открытого и печатного расплода. Чтобы создать в нормальных семьях избыток молодых пчел, она подставляла рамки со зрелым печатным и отбирала рамки с открытым расплодом. Нарождающиеся пчелы увеличивали силу семьи и создавали излишек молодых пчел. В семье появлялись трутовки, а сама семья в конце концов отпускала рой. Напротив, если в семьях имелся избыток молодых пчел, семья

* Различают два вида пчел-трутовок. Если нет засева трутовок, но тем не менее они все же имеются и узнать их можно, только вскрыв брюшко, и посмотрев на яичники, - такие трутовки называются анатомическими трутовками. Когда трутовки начинают класть яйца они называются физиологическими трутовками.

подготавливалась к роению, и имела мисочки с яйцами, от нее отбирали печатный и давали ей открытый расплод. Этим способом «безработным» пчелам задавалась работа, пчелы в такой ситуации сгрызали маточники, и роевое настроение у них исчезало. Наконец, в нормальных семьях, где регулировалось соотношение печатного и открытого расплода, в целях устранения излишка молодых пчел, роевое настроение также не проявлялось.

Таким образом, изучение естественного размножения пчел дает в руки пчеловода возможность не только поставить роение под контроль человека, но и управлять ходом жизнедеятельности семьи, создавая или, наоборот, уничтожая уже роевое настроение.

Сила семей

Характеристика роста и развития пчелиной семьи

Пчелиная семья растет в результате двух противоположных процессов, происходящих одновременно: выхода из ячеек молодых пчел и отхода старых пчел. Такой рост называют динамическим. Если выход молодых пчел меньше отхода старых, то семья уменьшается; когда же выход молодых пчел равен отходу старых, то семья не растет (хотя в ней непрерывно выращивается расплод); если выход молодых пчел превышает отход старых пчел, то семья увеличивается, растет. Чтобы определить рост пчелиной семьи (Р), надо найти разность между выходом молодых пчел (В) и отходом старых пчел (О) за один и тот же промежуток времени ($P = B - O$).

Выход молодых пчел определяют, подсчитывая количество печатного расплода в гнезде семьи. Разделив количество печатного расплода на 12, получают среднесуточный выход молодых пчел. Отход пчел в весенне-летних условиях определить прямым подсчетом невозможно (пчелы гибнут при вылетах, вне улья).

Поэтому пользуются косвенным путем. По сумме печатного расплода подсчитывают количество пчел, которое должно быть в семье (если бы отхода

пчел вовсе не было), а затем взвешиванием определяют фактическое количество пчел (оно всегда бывает меньше, чем подсчитанное).

Разница между подсчитанным и фактическим количеством пчел и составляет отход пчел за прошедшее время. Разделив полученное число на число дней за прошедшее время, получаем среднесуточный отход. Чем сильнее пчелиная семья, тем больше она выращивает расплода, тем интенсивнее развивается. На рисунке 1 показан темп роста пчелиной семьи, имеющей стартовую силу 1 кг пчел и поэтому она достигла высшего развития только в конце июля, опоздав к началу медосбора (1 июля).

Если же семья имеет начальную (стартовую) силу в начале сезона 2 кг пчел (рис. 2), то она очень быстро развивается и приходит к своему пику раньше медосбора (в середине июня), что создает предпосылки для применения новых технологий (получения дополнительных семей) для увеличения медосбора или создаются условия в семье для роения, если рационально не использовать активное накопление молодых пчел.

Семьи массой 2,5-3 кг в стартовый период пропускают первую стадию роста (у них изначально уже имеется нужное число пчел) и сразу вступают во вторую – накопления резервных пчел. Такие семьи в средней полосе уже в первой половине мая требуют активного расширения гнезда (постановка магазинов, корпусов) и способны к использованию новых технологий по получению продуктов пчеловодства. Однако, использование в стартовый период сильных (2 кг) и сверхсильных семей (2,5 и выше) требуют от пчеловода определенного опыта в пчеловодстве и мастерства (умение получать ранних пчелиных маток, формировать в ранние сроки новых семей, использование новейших конструкций ульев и т.д.).

От силы семей в стартовый период во многом зависит также здоровье пчел, поскольку сильные семьи используют любой медосбор и пыльцу в ранние сроки, а также выращивают более качественных пчел, которые отличаются большей выносливостью и продолжительностью жизни.

На рисунке 2 показано насколько замедленнее идет развитие пчелиной семьи, имеющей в стартовый период 1 кг пчелы и при наличии заболеваний (при плохой зимовке). Такая семья пропускает главный медосбор и приходит в норму только в конце сезона (августе). Таким образом, сила семьи в стартовый период полностью определяет здоровье, рост и развитие, размножение и медосбор пчелиных семей.

Роение и медосбор

Основная задача пчеловода – это подготовка сильных пчелиных семей к главному медосбору. Чем больше в этот период будет пчел в семье, тем больше они принесут нектара и переработают его в мед. Хорошие семьи с высокояйценокскими матками (около 2 тыс. яиц в сутки) перед медосбором наращивают семьи массой более, чем 7 кг пчел. Такое количество пчел особенно необходимо в регионах с коротким, но обильным медосбором. Но и в других случаях сбор меда полностью зависит от числа пчел в семьях. Если в период активного наращивания пчел к медосбору (за 10-20 дней до него) семья выйдет из рабочего состояния и начнет готовиться к роению, то все это отрицательно скажется на валовом выходе меда.

Во-первых, работа пчел сразу ослабляется приблизительно на 10-14 дней, если семья готовится к роению. Вследствие этого, роящаяся семья даже при хорошем медосборе очень слабо пополняется запасами меда, что приводит к большому его недобору.

Во-вторых, если семья подошла к роению и отроилась, то она уменьшается по количеству пчел приблизительно на половину, в тот период, когда требуется наивысшее напряжение всей целостной семьи по заготовке и переработке корма и поэтому медосбор ее снижается ещё больше. Не в состоянии собрать много меда и вышедший перед самым медосбором рой массой до 3 кг пчел.

В сумме они всегда дадут меда меньше, чем одна сильная семья, которая не роилась и потому не прерывала медосбора.

К этому следует добавить, что в дальнейшем роившаяся семья не дополучит определенное число пчел, из-за снижения яйценоскости в период подготовки семьи к роению.

Во всех случаях, когда роение пчелиных семей происходит очень близко ко времени главного медосбора или во время него, оно отрицательно сказывается на их медосборе. По данным Тульской опытной станции (Тюнин, 1927) недобор меда роившимися семьями в сумме с отошедшими роями в сравнении с не роившимися семьями такой же силы составляет 30-40%. Напротив, роение задолго до медосбора (за 40-50 дней) удваивает продукцию меда за счет того, что у роя и у отроившейся семьи имеется достаточно времени, чтобы превратиться в полноценные сильные семьи.

Обычно рано роятся сильные хорошо перезимовавшие пчелиные семьи, имеющие высокую энергию роста. Выше уже указывалось, что такие семьи сразу после смены зимовальных пчел вступают в третий период, т.е. в период накопления молодых резервных пчел и очень рано начинают роиться. Все другие семьи средние, слабые или плохо перезимовавшие третий период своего роста и развития проходят или перед самым медосбором или во время медосбора. Поэтому основное количество семей на пасеке роятся очень поздно. В результате чего происходит дробление пчелиных семей в то самое время, когда требуется их мощность для сбора и переработки большого количества нектара.

Брюханенко разбирая продуктивность роившихся и не роившихся семей, показал, что пасека с противороевым уклоном всегда дает больше меда и это преимущество доходит до 35-50% по сравнению с пасеками, которые используют роевую свободу.

К отрицательным сторонам роения следует отнести необходимость постоянного присутствия в это время пчеловода на пасеке. В течение одного

или полутора месяцев, пока происходит роение пчел, пчеловоду необходимо стеречь, собирать и сажать с утра до вечера рои пчел.

В связи с этим многие пчеловоды предпочитают к главному медосбору иметь сильные целостные семьи и всевозможными мерами стараются уберечь от роения и создать у них рабочий настрой.

Правда бывают особо роевые сезоны, когда роение очень многих семей на пасеке, в особенности в некоторых местностях и с определенными породами бывает непредотвратимым в силу целого ряда причин.

Однако, в большинстве случаев противороевые меры весьма эффективны. При условии, что (1) меры должны применяться без запоздания, т.е. своевременно и (2) применяться всем комплексом и в известной последовательности, а не сразу все в один день.

При умелом и правильном применении противороевых мер роение на пасеке не превышает 5%, иногда оно бывает еще ниже 1-2%. Такой уровень роения считается вполне допустимым и к нему надо стремиться всем пчеловодам, ставящим своей основной целью получение возможно большего количества товарного меда, т.е. противороевое направление пасеки в этом случае считается обязательным.

Наследственный характер роения пчелиных семей

Породы и роение

Породы пчел, имея различную наследственность, существенно различаются по степени и характеру роения.

Пчелы серой горной кавказской породы отличаются очень низкой ройливостью. Готовятся к роению только 3-5% пчелиных семей, при этом закладывают от 5 до 20 маточников. Подготовка к роению легко прерывается противороевыми приемами и даже простейшим уничтожением роевых маточников с одновременным расширением гнезд. При наступлении даже

небольшого медосбора пчелы серой горной кавказской породы легко на него переключаются.

Другие породы относятся к умеренно ройливым. Итальянские пчелы, несмотря на сильную предрасположенность к выведению расплода, имеют довольно слабую склонность к роению (Рутгнер, 1969). Высокой ройливостью отличаются темные европейские пчелы. Они обладают большой жизнестойкостью и исключительной зимостойкостью в суровых условиях, которые выработались в результате продвижения на север вслед за отступающим ледником. Благодаря этому они продвинулись на север дальше всех других пород и успешно там переносят суровые зимы. Ройливость темных европейских пчел весьма различается, поскольку она распадается на целый ряд популяций и экотипов. В Северной Германии и Голландии имеется особая популяция темных европейских пчел – «вересковые пчелы». Эти пчелы, описаны, как очень крупные, с длинным опушением и чрезвычайно ройливые. В Люнебургской пустоши встречаются семьи, которые с середины мая и до конца июля роятся, отпуская от 1 до 6 роев. Роевое состояние у них длится еще в течение всего июля. За этот период выходит 1-3 роя. Затем начинается второй период роения (Кривцов, Гранкин, 2004).

В центральных и северных районах России с давних времен разводят отдельную ветвь темных европейских пчел – темную лесную среднерусскую породу пчел. Причем ареал ее распространения доходит до самых высоких северных широт (до 60° с.ш.) с суровыми условиями существования. В данной породе пчел существует несколько десятков популяций названных по месту обитания (вологодская, пермская, татарская и т.д.).

Среднерусская порода пчел относится к породам с повышенной склонностью к роению. В некоторые благоприятные для роения годы в роевое состояние приходит до 70-90% пчелиных семей пасеки. Среднее количество закладываемых маточников составляет 20-30 штук. Слабый медосбор стимулирует роение среднерусских пчел, а сильный медосбор – прекращает.

При медосборе в 2,5-3 кг в день и более пчелы среднерусской породы прекращают роение.

Имеются породы пчел с исключительной ройливостью. К ним относятся пчелы из тропической Африки. Будучи завезенными из Африки в похожую по климатическим условиям Южную Америку (Бразилию) они за счет исключительного роения и быстрого расселения в настоящее время уже добрались до Северной Америки (южные штаты США). При этом, отличаясь исключительной злобливостью, агрессивностью африканские пчелы представляют собой значительную проблему для всего пчеловодства Северной Америки.

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что к очень ройливым породам и другим группам пчел относятся такие, которые отличаются очень энергичным или даже бурным (взрывным) характером развития семей. Кривцов и Гранкин (2004) изучили этот вопрос на разных популяциях среднерусских пчел. Для сравнительной оценки темпов увеличения печатного расплода были выведены два главных показателя: скорость роста и его длительность. Скорость роста количества печатного расплода определяли по показателям абсолютного прироста по формуле:

$$A = (W_2 - W_1) / (t_2 - t_1),$$

где W_2 и W_1 – количество печатного расплода в сотнях ячеек в начальный (t_1) и конечный (t_2) соответствующий наибольшему значению признака учет.

Длительность роста количества расплода измеряли в сутках.

В данных исследованиях выяснилось, что в пределах одной среднерусской породы пчел по скорости роста популяции этой породы существенно различались друг от друга (табл.18).

Таблица 18

Признаки среднерусских пчел разных популяций

(по Кривцову, Гранкину, 2004)

Популяция	Среднесуточная яйценоскость		Скорость роста $A = \frac{W_2 - W_1}{l_2 - l_1}$	Длительность роста, сутки	Продуктивность	
	за 5 учетов (яиц)	максимальная (яиц)			медовая (кг)	восковая (сотов)
1	2	3	4	5	6	7
Вологодская	1614	2169	4,0	36	75,3	7
Орловская	1040	2020	2,9	42,9	52,1	7,7
Мордовская	1243	1716	4,0	48	38	7
Марийская	828	1442	2,8	48	34	6
Башкирская (ц)*	1302	1792	3,3	36	41,5	8
Башкирская (к)	1334	1587	1,6	42	40,5	7,3
Башкирская (л)	1663	2000	4,8	24	40	8,5
Татарская	1762	2178	3,4	36	66,3	11,7
Кировская	1108	1554	3,5	36	35,3	8
Пермская	1242	1767	4,1	36	30	5
Кемеровская	975	1488	3,7	36	38	6
Г.-Алтайская	913	1458	3,1	42	29	8
Красноярская	1423	1842	5,3	24	42	8

Примечание: * - Башкирские пчелы были завезены с пасек «Центральной» (ц), Кугарчи (к) и Лемезы (л).

Согласно этим данным наиболее скороспелыми оказались красноярская и вологодская популяции среднерусских пчел. Время для достижения ими наибольшей массы пчел в семьях перед главным медосбором было в 1,5-2 раза меньшим, чем в других популяциях и составляло всего 24 дня. Длительность роста пчелиных семей горно-алтайской, марийской, мордовской и др. популяций было почти вдвое больше и составляло 43-48 суток. Причем

среднесуточный прирост массы пчелиных семей скороспелых популяций составлял 400-526 особей, тогда как у медленно растущих этот показатель составил всего лишь 159-314 особей. Именно поэтому энергично растущие семьи пчел, быстро набирающие массу пчел перед главным медосбором, обычно раньше и энергичнее роятся.

В свете этих новых данных по различной скорости роста пчелиных семей становится понятным почему высокой ройливостью отличается порода пчел карника.

Так, Руттнер (1969), рассматривая особенности крайних пчел, отмечает, что «эта раса отличается сильной ройливостью вследствие быстрого развития семей и высокой жизнеспособности, причем этот признак может быть усилен путем отбора».

Стремительный рост пчелиных семей карники провоцирует возникновение роевого состояния и ройливость. В крестьянских ульях Словении и Каринтии первый рой выходит тогда, когда семья заполнит улей всего лишь на 3/4.

Селекция, направленная на ослабление признака роения

Селекция пчел на ослабление инстинкта роения должна вестись систематически год за годом. При этом следует ясно отдавать себе отчет в том, что селекция на полное отсутствие роения невозможна, и отбирать и закреплять в наследственности пчел следует пчелиные семьи с ослабленным инстинктом размножения, и такие семьи, которые легко выходят из роевого состояния при применении к ним противороевых приемов.

На каждой пасеке всегда имеются семьи, которые роятся очень редко или совсем не роятся. Эти семьи должны быть очень сильными, отличаться высокой медопродуктивностью и жизнеспособностью. Такие семьи следует оставлять для дальнейшего размножения и выводить от них маток и трутней.

Путем селекции даже в пределах одной породы пчел можно добиться усиления или ослабления признака роения пчел, поскольку внутри каждой породы имеются большие наследственные различия по данному признаку. В качестве примера можно привести практику роебойной системы пчел в течение столетий в Северной Германии, которая привела к появлению исключительно ройливых типов степных пчел. Такую же селекцию на высокую ройливость крайних пчел проводили раньше на юге Австрии и Югославии, что также привело к появлению очень ройливых семей пчел.

Отбор на высокую ройливость проводили главным образом в связи с большим вывозом (экспортом) пчелиных семей породы карники в начале 20 века из Австрии во многие страны Европы и мира. Чтобы пчелиные семьи активно роились, разводили их в это время в Австрии (местечко Каринтия) в очень маленьких каринтских ульях. В результате такого разведения направленного на бурное развитие и роение, а также отбор только ройливых пчелиных семей, пчелиные семьи становились исключительно ройливыми. Это дало основание известному английскому селекционеру, создателю бакфестовской породы пчел в Англии Керле отнести крайних пчел к породе пчел с «бесконтрольным роением».

То, что существуют семьи с исключительным роением, а главное передающие этот признак из поколения в поколение сообщают многие пчеловоды. Дьяченко (1906) рассказала про случай роения одной семьи. Эта семья роилась все лето, и никакие меры не могли остановить роения, несмотря на то, что год не был роевым. Естественно, что данная семья меда дала мало. Дьяченко указывает на этот пример, который подтверждает факт устойчивого наследования семьей пчел активного роения при любых более-менее подходящих условиях. Более того, данный признак очень устойчиво передавался по наследству, поскольку от роевой семьи получалось на пасеке Дьяченко только роящееся потомство. «Если бы не мои наблюдения первых

лет, - говорит Дьяченко, - потомство матки, подаренной Дмитриевым, заполнило мой пчельник».

То же самое можно сказать о направленной селекции выше упомянутых пчел из Люнебургских верещатников, так называемых «вересковых», принадлежащих к породному кругу северной пчелы. Их длительное время отбирали на высокую ройливость и они стали обладать исключительной ройливостью. Из-за особых условий медосбора, который они должны были оптимально использовать, их путем селекции превратили в ройливых пчел (Вайсс, 1982).

Однако противоположной селекцией направленной на уменьшение роевности крайнок, проводимой в настоящее время удалось заметно снизить роевой инстинкт крайних пчел (Рутгнер, 1982). В настоящее время разводимые линии крайних пчел «Скленар», «Тройзек», «Пешетц», разводимые по всей Европе (Австрия, Румыния, Югославия) обладают уже умеренной ройливостью.

В НИИ пчеловодства по созданию специализированной линии приокских пчел I-СП, путем жесткого отбора удалось отсеleccionировать группу пчелиных семей, у которой был сильно ослаблен инстинкт размножения и доведен до уровня всего 5-10%. При этом семьи, приходившие в роевое состояние, легко выходили из него при применении самых простых противороевых приемов (активное расширение, загрузка отстройкой рамок с вощиной). В дальнейшем эта специализированная линия влилась в общую сформированную группу пчелиных семей приокского типа.

На конечном этапе селекционной работы по созданию новой породной группы пчел для центральных районов Европейской части России была проведена апробация отсеleccionированной группы пчел. Анализ признаков новой отсеleccionированной группы пчел, выведенной авторским коллективом НИИ пчеловодства показал, что создан новый тип среднерусской породы, соответствующий требованиям целевого стандарта (успешная

зимовка в центральных районах России, повышенная на 20% медопродуктивность, слабая ройливость). Новый тип медоносных пчел был признан селекционным достижением в пчеловодстве и ему присвоено название «Приокский» (А. С. РФ №5818 от 21.10.92 г.).

Подготовка пчелиной семьи к роению

С каждым весенним днем увеличивается выход молодых пчел в семье. В ней накапливается избыток молодых пчел, семья вступает в третий предмедосборный период и набирает максимальную силу, но именно в этот период медоносные пчелы также размножаются. Причем роение может возникнуть при разном количестве пчел в семье.

Пока семья находится в первом и во втором периодах своего роста и развития матка откладывает яйца только в пчелиные ячейки. Но по мере усиления семьи, и особенно в третьем периоде, когда уже накапливается избыток молодых пчел, матка начинает искать трутневые ячейки, а пчелы – строить трутневые соты. Однако появление трутневого расплода и трутней совсем не означает, что семья собирается или тем более будет роиться. Семья может не роиться, имея много трутней, и наоборот, роиться, не имея ни одного трутня. В естественных условиях выращивают и выводят трутней практически все пчелиные семьи, находящиеся в третьем периоде своего развития, и это является биологической предпосылкой для успешного спаривания маток из тех семей, которые будут роиться.

В дальнейшем пчелиные семьи средней полосы России отстраивают на ребрах сотов по 20-30 роевых мисочек. Это обращенные книзу одиночные ячейки округлой формы, отверстия которых сужены до размера отверстия пчелиной ячейки. Однако наличие мисочек, так же как и наличие трутневого расплода и трутней, не означает начало роения. Матка не подойдет к мисочкам, и мисочки могут остаться не использованными, если в семье не создадутся определенные условия, необходимые для роения.

Непосредственным началом роения следует считать откладку яиц маткой в роевые мисочки. При этом ключевая роль в начале роения принадлежит молодым резервным пчелам. В это время у них резко изменяется поведение, и особенно в отношении к маткам.

Исследования Таранова (1955) показали, что в семье, которая «приняла решение» роиться, пчелы, составляющие свиту матки, приходят в сильное возбуждение – вздрагивают, поддергивают ножками и брюшком. Если в нормальном состоянии пчелы свиты касаются матки только усиками, находясь на некотором от матки расстоянии, то теперь они вплотную подходят к ней. Отдельные пчелы подходят к матке со стороны головы, быстро вскакивают на матку и производят на ней трясущие движения всем телом. Это продолжается 3-4 секунды, после чего пчела также быстро соскакивает с матки и сразу же уходит в сторону. Именно с момента возбужденного состояния пчел-кормилиц матку начинают интересоваться роевые мисочки, на которые она до сего времени не обращала внимания. И с этого момента у матки резко (иногда не очень резко) снижается яйценоскость. Причем, снижению яйцекладки всегда предшествует очень высокая, максимальная для каждой матки кладка яиц с последующим более или менее резким ее снижением. В результате в семье наблюдается пикообразный скачок в яйценоскости матки и выращивании расплода, которого не бывает в нероящихся семьях (Таранов, 1987). Снижение яйценоскости матки совпадает со временем откладки ею яиц в роевые мисочки. Это происходит обычно дней за 10-15 до выхода первого роя; матка активно начинает снижать темп откладки яиц. С каждым днем уменьшается число откладываемых ею яиц и накануне выхода роя матка откладывает от нескольких штук до двух-трех сотен яиц.

Снижение яйценоскости маткой несомненно имеет большое биологическое значение. У матки уменьшившей яйцекладку снижается и временно прекращается деятельность яичников. Уменьшение яичников в

объеме ведет к высвобождению места в брюшке для распрямления воздушных мешков, что необходимо для полета матки с роем (со сжатыми воздушными мешками в разгар яйцекладки матка летать не может). Причем это преобразование матки видно даже на глаз; она сильно уменьшается в размерах и почти на треть снижает массу тела, что также необходимо для полета с роем.

Находясь в окружении возбужденно-роевых пчел, матка, проходя мимо мисочки, обязательно подходит к каждой мисочке, которые пчелы отстраивают еще до снижения кладки яиц маткой. Пчелы при этом расступаются и дают матке дорогу; матка опускает голову и часть груди в мисочку, осматривая ее в течение 5-10 секунд. В пустые мисочки матка затем откладывает яйца; мисочки с отложенными уже яйцами матка только осматривает. В поисках мисочек матка заходит на ребра сотов, иногда на край гнезда, где могут быть мисочки.

Возбужденно-роевые пчелы не позволяют в это время матке слишком долго отдыхать. Едва матка останавливается, как свита ее начинает возражать, и толчками пчелы сгоняют матку с места. Тогда она снова начинает ходить по всему гнезду в поисках мисочек и класть туда яйца, не пропуская при этом ни одной мисочки, которая попадается на ее пути. Первые возбужденные группы пчел-кормилиц появляются на сотах, расположенных рядом с расплодом, но в дальнейшем возбуждение пчел усиливается и распространяется на всех пчел, которые в дальнейшем составляют рой.

В течение 3-4 дней матка откладывает от 10 до 30 яиц в роевые мисочки, при этом пчелы постоянно подталкивают матку к мисочкам, пока она не отложит в них яйца. После чего возбужденная свита пчел успокаивается и распадается.

Таким образом, роль матки при подготовке к роению пассивна, все процессы, связанные с подготовкой к роению, а затем и выходом роя, определяют и осуществляют особые возбужденно-роевые пчелы, которые формируются из молодых пчел, не занятых выкормкой расплода.

Стадия яйца в роевых мисочках длится трое суток. Вышедшая из оплодотворенного яйца личинка получает от пчел-кормилиц маточное молочко в таком изобилии, что личинка буквально плавает сверху в массе корма.

По мере того, как личинка растет, пчелы удлиняют стенки мисочки, превращая ее в открытый маточник, в который пчелы все в большем и большем количестве откладывают молочко, причем в 3-х дневном возрасте личинки, в маточник пчелы складывают до 300-400 мг маточного молочка. Высокопитательным молочком пчелы кормят маточных личинок в течение всего периода их развития (5,5 суток), тогда как личинки рабочих пчел получают маточное молочко только в первые трое суток своего развития и в гораздо меньшем количестве, а затем кормятся смесью пыльцы и меда.

Через 5,5 суток личинка матки заканчивает свой рост, и пчелы сразу же запечатывают маточник. Запечатанные маточники имеют вид желудей, висящих на ребрах сотов концом вниз. Внутри маточника стенки гладкие, а снаружи они имеют рубчатые утолщения, похожие на начатки ячеек. Роевые маточники располагаются обычно в одиночку, реже – парами. У некоторых южных пород пчел, которые закладывают сразу по несколько сотен маточников очень часто встречаются маточники группами, висящие один около другого.

Ещё через 7,5 суток, пройдя стадии предкуколки и куколки, в маточнике будет находиться полностью сформированная и развитая матка. Она аккуратно прогрызает круглое отверстие на вершине маточника и выходит. Пчелы перед выходом матки, обычно за сутки или двое, сгрызают с крышечки воск и обнажают кокон. Этим они значительно облегчают выход матки, которой остается лишь прогрызть кокон изнутри. Имея мощно развитые верхние челюсти, которые снабжены большим зубцом, матка ими как ножницами прорезает довольно плотную крышечку маточника.

Матка сгрызает крышечку кокона не до конца, и после выхода матки, крышечка остается висеть на маточнике. Иногда она может захлопнуться вновь после выхода матки. Такой маточник очень похож на целый и может сбить с толку пчеловода.

Всего для развития пчелиной матке требуется 16 суток (3 суток развивается яйцо, 5,5 суток – личинка, 7,5 суток – предкуколка и куколка).

После того, как матка отложит в мисочки яйца и особенно, когда в семье уже имеются открытые роевые маточники, возбуждение пчел прекращается, но матка в этот период находится в скудных кормовых условиях (ее уже меньше кормят маточным молочком пчелы-кормилицы) и поэтому она начинает меньше откладывать яиц. При этом брюшко матки заметно уменьшается в размере, и она на 25-30% теряет в весе. Такая матка становится легче и подвижнее, а главное способной к полету с роем*.

В семье, заложившей роевые маточники, одновременно с уменьшением работ по выращиванию личинок, у пчел уменьшается, а затем и совсем прекращается выделение воска и строительство новых сотов. На подставленную в это время вощину пчелы не обращают внимание, и иногда начинают портить, сгрызая участки вошины, особенно возле проволоки и, настраивая в них мисочки, в которые матка может отложить яйца. Такое отношение к вошине характеризует пчелиную семью как пришедшую в глубокое роение.

В семьях, пришедших в роевое состояние, уменьшение яйценоскости маток ведет к резкому уменьшению объема работ в семье по кормлению личинок. Вследствие этого с каждым днем все больше и больше молодых пчел лишаются возможности принимать участие в кормлении личинок. Незагруженные работами молодые пчелы, число которых пополняется за счет ежедневно рождающихся пчел, собираются группами, свиваются гроздьями и

* В разгаре яйценоскости матка передвигается медленно и не способна взлететь даже если ее стряхнуть с сота.

висят неподвижно во всех свободных местах улья – под сотами гнезда, на недостроенных рамках, а при сильной тесноте – и вне улья, у летка, под ульем и т.д. Этих бездеятельных пчел, которые таким образом сохраняют свою энергию перед роением, можно видеть в последние дни, предшествующие роению.

Полевые пчелы также не работают, скучиваются в гнезде, а при недостатке места в улье и плохой вентиляции выкучиваются на переднюю стенку или под низ улья и здесь висят клубом (пчелы висят «бородой», как говорят пчеловоды). Не только в день выхода роя, но во многих семьях и накануне этого дня, пчелы почти совсем прекращают работу. На летке таких семей отсутствует обычная суeta прилетающих и улетающих пчел. Однако Рут (известный американский пчеловод) указывает, что при соответствующем уходе и содержании пчел такое замедление работы случается не всегда и бывают случаи, что вплоть до отхода роя или не замечается никакой разницы в темпе работы семьи или замечается самое незначительное изменение.

Эти бездеятельные пчелы и составляют основную массу будущего роя. Пчелы же, занятые работой на сотах с расплодом, как правило, остаются в семье. Поэтому возникновение и последующее накопление в семье резервных (роевых) пчел следует рассматривать как процесс зарождения нового организма (роя) внутри материнской семьи. Причем возраст роевых пчел составляет от 3 до 21 дня, но все они физиологически однородны, поскольку не выполняли никаких работ в гнезде. Это молодые пчелы, которые, несмотря на разный возраст, все физиологически одинаковы и обладают высокой энергией и силой присущей роевым пчелам. Именно поэтому они после роения отличаются повышенной энергией в выделении воска, строительстве сотов и кормлении личинок, а также по медосбору. К этому следует добавить, что роевые пчелы, находившиеся в условиях обильного кормления и бездействия, отличаются накоплением большого количества в их организме питательных веществ (белка, жира), которые используются пчелами

впоследствии при отстройке нового гнезда и активном накоплении запасов корма.

Время роения

Время наступления роения зависит от широты местности и от метеорологических условий данного года и оно различно для разных регионов России и зависит от множества причин (состояние погоды, время наступления весеннего медосбора и т.д.). Для большинства центральных регионов России роение приходится на конец весны и начало лета, но в зависимости от погоды может передвигаться в сторону более раннего или (например, при холодной весне) отодвигается на лето. На юге России роение пчелиных семей происходит раньше и в местах с двумя большими медосборами нередко бывает и два роевых периода.

В средней полосе России роевой период пчелиных семей занимает в основном июнь, колеблясь в зависимости от внешних условий в ту или иную сторону. В последние годы активное роение сместилось к концу мая. Но случается, что самые сильные семьи начинают роиться и в середине мая. Если в апреле-мае стоит холодная погода, то роение запаздывает и продлевается до середины июля.

Роятся пчелы обычно около месяца. Причем, сначала сильные семьи, а позднее, слабые семьи, когда придут в нужную силу. Если семьи пасеки ровные, то роение особенно не затягивается и протекает даже меньше месяца, за 15-20 дней. В том случае, когда на пасеке много слабых семей, то роение может продлиться до 1,5 месяцев, и при этом последние будут уже роиться, захватывая начало, а иногда и середину главного медосбора. Отдельные семьи роятся иногда даже в августе.

Однако гораздо чаще случается, что роение прекращается в более короткие сроки. Также рано заканчивается роение, если холода прерывают медосбор, или наоборот, очень обильный медосбор гасит инстинкт

размножения, и пчелы выходят из роевого состояния. Гасит роевое состояние наступившая засуха, пчелы в этом случае оставляют свое намерение размножаться и маточники разгрызают.

Выходят рои обычно между 10-15 часами дня. На время выхода роев часто влияет расположение пасеки, а самое главное как солнце освещает пасеку. Очень часто бывает, что в один и тот же день на одной пасеке рои начинают выходить к 11 часам утра, а на другой – на 2-3 часа позже.

После душной и очень теплой ночи рои могут вылетать намного раньше, уже с 8 часов утра.

Точные исследования помогли выяснить, что рои выходят в следующие сроки (Таранов, 1987):

Время, ч	8	9	10	11	12	13	14	15
Число выходящих роев	3	4	16	27	19	17	4	3

Таким образом, основная масса роев вылетает в 11-12 часов. Нередко рои выходят в 16-17, и хотя редко, но случается, что и в 18 часов. Поэтому, при наступлении роевого периода за пасекой следует присматривать с 7 часов утра и до 6 часов вечера. С 10 же часов утра и до 5 вечера следует организовать сторожку роев. В этот период пчеловоду не следует отходить от пасеки. Как правило, выход роя начинается неожиданно и длится всего 5-10 минут.

Признаки предстоящего роения

Предстоящий выход первых роев проще и точнее всего определить путем осмотра пчелиных семей. Выше уже говорилось, что наличие в семье мисочек с яйцами является верным признаком подготовки семьи к роению. Если в семье обнаруживаются мисочки с яйцами, то легко рассчитать время выхода роя. Прямостоячее яйцо в мисочке означает, что роя следует ждать на 10-11 день, при совсем лежащем яйце рой должен выйти через 7-8 дней. Когда в отстроенных маточниках самая старшая личинка представлена едва видимым червячком, плавающим в молочке, роение следует ожидать через 5-6 дней.

При более взрослых личинках рой выйдет еще раньше. При нахождении запечатанного маточника семья оторится в ближайшие 1-2 дня. Следует, однако, иметь в виду ориентировочный подсчет времени выхода роев. В конечном счете выход первых роев во многом зависит от погоды: при похолодании роение может задержаться, а в некоторых случаях пчелы могут даже уничтожить все маточники, выйдя из роевого состояния.

Не всегда удастся заметить начало подготовки пчел к роению. Бывает, что подготовка пчел к роению пчеловодом не замечена, на улей поставлен уже второй корпус или несколько магазинов. Поскольку роение не предполагалось, то семья уже не осматривается, она полностью подготовлена к медосбору.

В этих случаях можно заметить предположительное роение пчел и время скорого выхода роя по поведению пчел.

При подготовке пчел к роению резко падает работа летных пчел.

Еще более отчетливым признаком скорого выхода роя является несвоевременный облет молодых пчел. В нероящихся семьях они вылетают на облет после полудня, перед выходом же роя они начинают облетываться намного раньше, в первой половине дня. Согласно Буткевичу (1905) выход первого роя можно узнать по частым облетам и по выкучиванию пчел. Если семья облетелась до полудня, повторяет свой облет в полдень и пчелы сидят в бездействии у летка целой гроздью, то от неё на следующий день следует ожидать выход роя.

Скорый выход роя можно определить по поведению трутней. Если трутни в первой половине дня выходят из летка, ходят среди пчел, то отлетают от улья, то снова возвращаются в него, значит, в этот день реже на другой день, будет выход первого роя.

Подготовительные работы пчеловода к предстоящему роению

Роевая пора – это напряженное для пчеловода время. Поэтому пчеловоду следует к этому периоду подготовиться заранее. Прежде всего необходимо подготовить инвентарь, так как во время роев этим заниматься не будет времени. В первую очередь необходимо заготовить и почи нить роевни, в которые будут собираться рои. Наиболее удобные роевни деревянные и обрешеченные. Роевни должны быть вместительные, чтобы можно было собрать большие (до 5 кг пчел) рои и без риска их запаривания. Очень важно, чтобы крышка роевни могла плотно закрываться и в то же время роевня должна хорошо проветриваться через обрешетку. Каждая роевня должна иметь специальный крючок (или другой крепежный элемент), с помощью которого ее можно было бы удобно и быстро подвешивать, где потребуется. На каждой роевне записывают ее массу. Это облегчит вычисление массы роя.

На большой пасеке должно иметься много роевен. При этом исходят из того, что на каждые 8-10 семей должна быть одна роевня. Не останавливаясь детально на роевнях, следует все же указать, что устройство роевен чрезвычайно различно. Причем форма роевен делается разная: круглая (роевня Бутлерова), овальная, в виде усеченной пирамиды, трехгранная. При снятии роев, привившихся высоко, используются роевни из мешка. Причем открытый край мешка пришивается к кругу, сделанному из толстой проволоки. Затем, раздвоенный конец длинного шеста привязывается к толстому проволочному ободку мешка таким образом, чтобы мешок мог свободно качаться. В таком положении его можно использовать при снятии роев на любой высоте.

Имеются роевни в виде роевых ящичков (роевня Левицкого и др.). В США пчеловоды широко используют легкие роевые ящички в виде небольших ульев на 6-8 рамок, в которые они сначала стряхивают рой, а потом помещают рамки и закрывают крышкой.

Тем пчеловодам, которые предпочитают стряхивать пчел роя в роевые ящички, необходимо сделать новые и отремонтировать старые. Они могут быть разного размера на 4-6 рамок. Они должны быть легкие, снаряжены рамками и

хорошо закрываться крышкой. Дно роевого ящика должно быть сетчатым, а над рамками должно иметься свободное пространство в 15-20 см. Леток роевого ящика во время сбора роя должен быть закрыт.

Чтобы пчелы не залетали высоко, некоторые пчеловоды в тот момент, когда вся масса пчел роя выйдет из улья и поднимется на воздух, пускают несколько разбрызгивающих струй воды из шприца, устраивая нечто вроде дождя над роем. Пчелы, принимая брызги воды за дождь, быстро садятся более низко. Для этого на пасеке должен иметься специальный шприц, который разбрызгивает воду в виде дождя и емкость с водой. Если шприца на пасеке нет, то для разбрызгивания воды можно использовать березовый веник. С помощью сбрызгивания пчел во время роения можно добиться, чтобы они снизились и привились на небольшой высоте. С помощью искусственного дождя можно даже заставить пчел вернуться обратно в свое жилище, если это сделать в самом начале роения и более интенсивно сбрызгивать пчел. Также, если сбрызнуть уже привившийся рой из дождевального шприца, то можно надолго задержать его на этом месте.

Однако не замеченные рои, особенно втораки и следующие, прививаются довольно высоко на дереве. Для снятия высоко привившихся роев, необходимо иметь длинные шесты. Длина шестов должна соответствовать высоте деревьев. На шест прочно укрепляется роевня, но таким образом, чтобы ее легко можно было снять с шеста. Должен иметься также вспомогательный шест с крюком на конце, с помощью которого стряхивается рой в подставленную под рой роевню.

Можно также вместо роевни на шесте подвести под рой несколько (2-3) соединенных вместе темных сотов или роевой ящик с сотами. В этом случае пчелы быстро переползают со своего места на соты, и тогда снять их и ссыпать в роевню или в улей не составляет особого труда. Так же на пасеке должны быть веревки, пила, маточные клеточки, крыло для сметания пчел.

Для снятия роев необходимы также лестницы разной длины. Лестницы должны быть прочными и легкими.

Для сбора роя в роевню необходимо иметь деревянную ложку или берестяной черпак, с помощью которых собираются рои, привившиеся на стволах деревьев.

Для посадки роев в ульи, подготавливают специальные лотки-сходни, сделанные из куска фанеры с бортиками с трех сторон и ножками. Четвертую сторону зауживают по длине летка и приставляют к улью. По этим сходням пчелы роя заходят в улей.

Для просеивания роев необходимо иметь магазин или корпус, подбитый снизу разделительной решеткой. Данный корпус для просеивания пчел помещают сверху подготовленного для заселения роя и в него высыпают рой. После того как пчелы перейдут через решетку в гнездо на рамки, в корпусе поверх решетки останется матка (или несколько маток) и трутни и поэтому легко могут быть выловлены.

Необходимо так же заранее распланировать те места, где будут размещены новые семьи, и подготовить под них подставки. Некоторые пчеловоды даже заранее ставят на заготовленные подставки подготовленные ульи с рамками (6-8 рамок), холстиками и подушками, чтобы не заниматься этим в роевую пору.

Пчеловодам, которые практикуют подрезку маткам крыльев* необходимо скосить всю траву и убрать точок, чтобы легко было отыскивать маток при их падении на землю во время роения.

Если у всех маток подрезаны крылья и на пасеке организовано дежурство, то фактически отпадает трудоемкий процесс сбора роев на деревьях. В этом случае имеется возможность быстро собрать рой в улей

* Для подрезки крыла у матки рекомендуется поступать следующим образом: взять пальцами левой руки матку за грудку, а затем маленькими ножницами отрезать у нее от 1/4 до 1/2 правые или левые крылья. Этот же способ обычно используют для определения возраста маток. В первый год подрезают одно крыло, на второй год – второе, на третий год подрезаются остальные два крыла. Следует отметить, что подрезка крыльев отрицательно на жизнедеятельность матки не влияет и отношение пчел к ней остается прежним.

(матка в клеточке помещается на леток того улья, который предназначен для посадки роя) или в роевню, в которую при наличии в ней матки очень быстро заходит рой. Сборы и посадка роев становятся легким и приятным процессом.

Возможен вылет втораков и следующих роев, но если после выхода первака с семьей проведена квалифицированная работа (подробно об этом ниже), то выход втораков ликвидируется.

Пчеловод должен перед роением подготовить ульи и рамки для посадки в них роев. Ульи должны быть хорошо почищены и просушены. На рамках должна быть натянута проволока и к ней прикреплена вощина (целыми листами или при недостатке вощины – узкими полосками).

На пасеке, на которой ожидается выход роев лучше всего верхушки высоких деревьев спилить, а также и высокие ветки, слишком удлиненные от ствола. Такое мероприятие намного облегчит сбор выходящих роев.

На дуб, если он есть поблизости, пчелы будут садиться обязательно, их привлекает темная листва дуба. Кроме того, рой при выборе дерева для привоя выбирает места более тенистые, где на дереве больше листьев. Именно поэтому, рои предпочитают дубы и на березах садятся гораздо реже.

Чтобы рои не садились на высокие деревья или не улетали за пределы пасеки, необходимо заготовить привои. Чем их будет больше, тем лучше.

Привои – это места, на которые особенно охотно садятся рои. Конструкции привоев весьма разнообразны. Раньше на Руси, когда были еще неразборные ульи-колоды, самыми лучшими привоями служили половинки старых колодных ульев, пока они не выветрились и не потеряли запах. Такие половинки размещали на суках тенистых деревьев, или насаженные на дубовые столбики, расставляли в разных местах пасеки.

Часто для привоя используют часть ствола толстого, сгнившего внутри дерева (обыкновенной липы), верхний конец дубового столбика зарубается шипом, который вставляется в гнездо, продолбленного в середине привоя (крышки). Он должен при необходимости легко сниматься для стряхивания с

него пчел в роевню. Рои охотнее осаживаются на темные предметы, поэтому нижнюю часть привоя следует вымазать сажей или обжечь над огнем.

В настоящее время привои делают из обыкновенных досок или горбылей. Причем, нижнюю часть следует сначала выдолбить, чтобы она приняла полукруглую форму, а затем обжиганием зачернить. Кроме того, внутреннюю вогнутую часть, на которую будут прививаться рои, лучше натереть воском, мятой и трутнями.

Самый простой и практичный привой – хорошая толстая палка в 1,5-2 м, воткнутая в землю с приделанным к ее вершине обрубок доски, выжженным изнутри. Обжигают дерево для того, чтобы придать темный цвет, который привлекает рои. Некоторые пчеловоды привой устраивают в виде крышечки из дощечек и обжигают его изнутри.

Наиболее упрощенное устройство привоя следующее. Для этого устанавливаются столбики высотой до 2 м. К верхнему концу столба прикрепляется перекладина, к которой прикрепляют старый черный сот. Выходящие рои охотно прививаются на таких привоях.

Большая часть привоев размещается по периметру и внутри пасеки на невысоких кольях, но некоторые на длинных шестах на случай высокого взлета роев. Снимать рои с таких привоев не составляет большого труда.

Раньше пчеловоды округленную, обугленную часть привоя намазывали для приманки роя мятой или лимонным маслом или натирали просто мятой или лимонной коркой. В настоящее время широкое применение получил синтетический маточный феромон апимил, который очень эффективно привлекает рои. Можно также натереть привой старой плодной пчелиной маткой, предназначенной для выбраковки, что также привлекает рои на это место. Можно использовать погибших и уже высохших плодных маток. Перед использованием маток растирают в порошок, затем размачивают в небольшом количестве воды и после этого раствор наносится на привой.

Пчеловодам, которые хотят с наименьшими затратами труда и без лишних усилий собирать рои следует понять, что самое практическое в отношении выхода привоя и сбора роев – иметь благоустроенный точек. На таком точке по периметру и в центре размещены привои для пчел из расчета на каждые 4-5 семей один привой.

Старая роевня, обшита черным лоскутом, в которой не раз находились пчелы и наделили в ней комочки воска и оставили в ней свой запах – также великолепно приманивает рои и потому также может быть использована в качестве привоя, если ее привязать к двухметровому колу или невысокому дереву.

Выход первого роя (первака)

Обычно на 9-10 день после откладки яиц в мисочки или в следующие 1-2 дня после запечатывания одного из маточников выходит первый рой со старой маткой. Рой может выйти и на несколько дней позднее в зависимости от обстоятельств. Первые рои, которые называют перваками, выбирают для своего выхода хорошую погоду: тихую, теплую и солнечную.

Как выше уже говорилось, выходит первак чаще утром до полудня, между 10 и 14 часами, однако иногда он задерживается по каким-то причинам до 17 часов. В дождливую или ветреную погоду его выход задерживается до наступления хорошей погоды. Сигналом к выходу роя служат звуки и сигнальные движения (танцы) пчел-разведчиц, прилетевших с места выбранного ими нового жилища для роя. Сигнал этот действует организующе на бездеятельных молодых пчел, заставляя их стремительно направляться к летку и быстро взлететь.

Перед оставлением улья пчелы набирают полные зобики меда, что предохраняет их от голода в первые дни устройства на новом месте. Поэтому количество отроившихся пчел с полными зобиками в одном килограмме составляет всего 7-8 тысяч. Матка, прекратившая за несколько дней до роения

откладку яиц или сильно снизив ее, становится способной летать и поэтому вместе с пчелами покидает свое гнездо.

Выходят пчелы роя из улья с особым характерным гулом, который резко отличается от обыкновенного жужжания множества летающих пчел на пасеке. При этом они стремительно высыпают из летка и многие не успевают подняться на воздух; они как бы текут из улья на землю, с которой затем быстро взлетают. По мере выхода роя около улья образуется большое облако летающих пчел, которое все более и более увеличивается. Они поднимаются все выше и выше и захватывают широкое пространство. Матка выходит из летка, когда большая часть пчел уже вылетела. С первым роем выходит около половины пчел, иногда и больше. Старые матки тяжелы, нередко имеют потрепанные крылья. Они медленно отделяются от улья и особенно высоко не взлетают. Нередко бывает, что они не могут вовсе подняться на воздух и падают около ульев. В этом случае летающий рой скоро замечает потерю матки, что видно по его поведению. Пчелы врассыпную садятся на окружающие предметы, на крыши ульев, листья деревьев, широко разлетаются по всей пасеке, часто возвращаются в улей и снова выходят. Не найдя матки, роевые пчелы большей частью возвращаются в свой улей.

В других случаях старая матка, сделав несколько неудачных попыток вылететь, возвращается обратно в улей. Вышедший рой тогда также возвращается в улей. Пчеловод должен следить за выходом матки и помочь рою.

Если матка не может взлететь, то ее сажают в клеточку. Опытные пчеловоды специально ловят плодных маток на прилетной доске, не давая им взлететь. Для этого они становятся сбоку улья и наблюдают за выходом матки. Как только она покажется на прилетной доске, ее ловят. На прилетной доске небольшого размера матку поймать трудно, она очень быстро поднимается в воздух. Во избежание этого рекомендуется приложить диафрагму к прилетной доске для ее удлинения. Матка обычно поднимается в воздух

только добежав до края доски. На длинной прилетной доске матка находится дольше, и поймать ее в этом случае намного легче. Поимка матки намного облегчает работу пчеловода. В этом случае пойманную матку сажают в клеточку и помещают в роевню, куда предварительно всыпано немного пчел с прилетной доски роящейся семьи. Роевню с маткой привешивают к шесту (если рой поднялся высоко) или держат в руке среди летающих пчел. Пчелы направляются в роевню и прививаются в ней. Если открытую роевню с привившимся роем оставить на дереве в тени до вечера, то рой еще больше усилится за счет присоединения к нему многих других летающих пчел.

Матку с подрезанными крыльями легко поймать при роении и, поместив матку, посаженную в клеточку, в роевню легко поймать рой. Этот способ удобен также и при редком посещении пасеки пчеловодом. Матка при выходе роя, как правило, теряется в траве, а рой возвращается назад, а в следующий раз рой выйдет не раньше чем через 7-8 дней, т.е. только, когда выйдет первая неплодная матка. Обычно, к этому времени пчеловод уже успевает принять меры к недопущению повторного выхода роя.

В очень редких случаях рой находит на земле свою матку, но он будет находиться при ней до тех пор, пока его не найдет пчеловод.

Поимка матки на летке допускает автоматическую посадку роя непосредственно в улей. Она производится следующим образом: семья, отпустившая рой, отодвигается на новое место, пока рой находится в воздухе, а на его место ставится новый улей. Пчелы, обнаружив отсутствие матки, возвращаются обратно и входят в новый улей. Пойманная матка помещается в клетке между рамками в центре гнезда. Гнездо для роя временно собирают на 5-6 рамок, а вечером его расширяют до нужных размеров в зависимости от силы роя.

Иногда случается, что матка по какой-либо причине совсем не выходит из улья. Тогда рой, прождав ее некоторое время, возвратится назад. Повторно он вылетит не раньше следующего дня.

Если же матка находится вместе с летающими пчелами, то рой отходит постепенно густым «облаком» от места расположения своего улья. Найдя какой-либо затененный предмет, рой начинает садиться или, как говорят, прививаться в виде клубка. Рои обычно прививаются на ветки и листья деревьев. Как выше было сказано, при выборе дерева для привоя рой обычно выбирает места более тенистые, где на дереве много листьев. Если нет возможности привиться на деревья, то рои прививаются на кусты, изгородь, карнизы и т.д. Такое же случается и при сильном ветре. Бывают случаи, когда рою негде привиться, он садится на копну сена или даже на землю. Пчелы при этом густо облепляют избранное место, цепляются друг за друга и образуют довольно плотный клуб. В некоторых случаях при таких условиях рои прививаются на соседний улей. В этом случае пчеловоду необходимо сразу же зарешетить леток этого улья полоской из разделительной решетки, поскольку матки роев имеют обыкновение сразу же проскальзывать через леток в чужую семью. Если нет разделительной решетки, то леток следует на время сбора роя закрыть наглухо.

Привившись, рой висит клубом от нескольких минут до нескольких часов. Бывают случаи, когда клуб висит сутки и даже двое. Если рой не снят пчеловодом, то, провисев некоторое время, он поднимается со своего места, и улетает с пасеки на новое место жительства.

При роении пчел пчеловоду часто приходится использовать шприц и воду, чтобы управлять полетом роя. Это происходит в том случае, если рой обнаруживает желание сесть в неудобное для пчеловода место, например, на слишком высокое дерево и т.д. Для руководства полетом роя можно пользоваться как водой, так и дымом. При этом дымарь должен быть укреплен на шесте, и обильно подавать дым. Дымарь вводят в ветви того дерева, на которое не желают оседания роя. Дым заставит пчел отлететь в другое место.

Струи воды следует подавать шприцем между деревом, на которое не хотят допустить рой и летающим роём. В этом случае рой также отлетит на другое более подходящее дерево. Создавая преграды струями воды, пчеловод направляет полет роя в нужном направлении. Таким образом, можно даже не дать рою выйти из улья, если начать «дождевание» около ульев в самом начале выхода роя. Имитация дождя загоняет рой обратно.

Рой, вышедший к вечеру, может остаться висеть до утра. Утром он снимается и улетает.

В тех случаях, когда пчеловод не заметил выхода роя и обнаружил его уже привившимся, то для того чтобы узнать из какого улья он вышел можно применить следующий прием. Вечером взять черпак пчел из роя, обсыпать пчел мукой и вытряхнуть около того места, где привился рой. Пчелы, покружившись около места прививки и не найдя там рой, направятся в свою родительскую семью. В улье, где на летке будут обнаружены пчелы, обсыпанные мукой, будет той семьей, которая отпустила рой.

Если пчеловоду необходимо задержать рой на том месте, где он привился на более длительное время,* его необходимо опрыснуть хорошенько водой. Пчелам это не принесет ни малейшего вреда; с мокрыми крыльшками не улетят, и будут сидеть до тех пор, пока не высохнут

Сбор роев

Привиться рой может различным образом, поэтому собирать его в каждом конкретном случае приходится различно. Наиболее простой случай, когда рой прививается на тонкой ветке дерева и висит плотной массой. Под него с лестницы подставляют открытую роевню и резким встряхиванием ветки сбрасывают основную часть пчел роя в роевню. Стряхнутый в роевню рой, собирается в нее постепенно. Пчелы некоторое время кружатся вокруг

* Это обычно бывает, когда вышли и привились сразу несколько роев.

роевни, садятся снаружи роевни, пчеловод при этом сметает их в роевню. Когда снаружи роевни остается очень мало пчел, роевню закрывают и относят в прохладное место. При этом нет необходимости ждать пока рой окончательно привьется. Можно, как только привьется часть роя, стряхнуть его в роевню и повесить ее на дереве в тени. Остальные пчелы роя полетят сами в открытую роевню. При этом часть пчел будет прививаться на старом месте, но их надо постоянно сгонять дымом. Вскоре все пчелы соберутся в роевню. Теперь остается только черпаком сгрести пчел, сидящих поверх роевни, и стряхнуть в нее. Оставшихся пчел сметают веткой и закрывают роевню плотно крышкой. Рой взвешивают и записывают его массу, номер семьи, откуда он вышел и время его выхода, условия погоды и другие сведения.

В тех случаях, когда рой при прививке расплодился по дереву при огребании его незаметно для пчеловода, возможны случаи, что от общей массы пчел отделится небольшая часть пчел (иногда с горстью) с маткой и привьется где-нибудь в расщелине дерева. Тогда рой будет собран без матки. Поэтому необходимо внимательно осмотреть место прививки роя, не видно ли где плотной кучки пчел и нет ли там матки, и тоже стряхнуть эту кучку в роевню. Остатки пчел щеткой обметают в роевню и, собрав их почти всех, закрывают плотно крышку.

Значительно сложнее снимать рои, когда они прививаются очень высоко на концах ветвей, и добраться до них порою просто невозможно. Иногда приходится спиливать большой сук дерева, чтобы не упустить рой. Делать это надо осторожно, чтобы при отламывании ветки не сбросить с нее рой.

Высоко залетевшие рои можно снимать также с помощью длинных шестов, на конце которых привязывают роевню. Подведя роевню с помощью шеста к рою, другим шестом легким толчком о ветку, сбрасывают в нее пчел.

Еще проще его снять, если на шесте поднести к нему соединенные 2-3 рамки темной суши. Он сразу же начинает на него переходить и пчеловоду не составляет труда его снять оттуда. Самый простой и наименее трудоемкий способ сбора роев будет в том случае, если они привились на искусственном привое. Если пчелы начали прививаться в другом месте недалеко от привоя, то пчел следует стряхнуть с этого места и они, после этого сядут на привой.

Когда рои привились на привой, их снимают вместе с доской и пчел стряхивают прямо в роевню или сразу в улей. Большое распространение, как в России, так и за рубежом, получили в последнее время искусственные феромоны, синтезированные по химическому подобию маточного вещества матки*.

Нередко рой прививается вокруг ствола дерева. Это самый сложный случай и действовать следует очень аккуратно, чтобы не придавить или повредить пчелиную матку. В таком случае приходится его собирать деревянной ложкой и черпаком, а также с помощью дыма. Роевню подносят открытой частью к сидящему рою и осторожно ложкой черпают пчел, где они сидят очень густо и собирают их в роевню. Когда ложкой уже невозможно будет собирать пчел, то легкой струей дыма сгоняют пчел в более компактную кучу, чтобы вновь можно было их набирать ложкой. Если имеется возможность, то пчел дымом сгоняют прямо в роевню. После этого рой следует отнести в прохладное место: в зимовник, сарай или в густую тень деревьев.

Если во время сбора роя в роевню пчеловоду не удалось заметить матку или в других сомнительных случаях, то через некоторое время путем прослушивания роя можно определить имеется ли в роевне матка. Если рой сидит спокойно и тихо, то в рое имеется матка; если же рой шумит и расползается по всей роевне, то это верный признак отсутствия матки.

* В США и Южной Америке феромоны активно используются для отлова большого числа бродячих роев, которые в большом количестве отходят от пчелиных семей африканских пчел, завезённых первоначально в Бразилию и быстро распространившихся за счет активного роения по всей Южной Америке.

Снятие сборного (свалочного) роя. В период активного роения, когда ежедневно подряд могут выйти по несколько роев сразу, нередки случаи соединения двух или более роев в один. Такие рои получили название свалочных роев и они очень часто бывают исключительно большими – до 8 кг пчел и более. В случае, когда они свились в два почти отдельных клуба, то можно предполагать, что пчелы разошлись и в каждом из них имеется своя матка.

Сборные свалочные рои бывают как перваками, так и последующими. Особенно часто такие рои собираются в один после ненастной погоды, которая задержала выход роев на несколько дней. Тогда одновременно появляются и ранние и поздние рои. Для избежания сборных роев следует очень быстро собирать рои, иногда даже не дожидаясь их полной посадки на привой: если первая часть роя привилась к ветке, то ее стряхивают в роевню, куда собираются и все остальные пчелы роя.

Но, если рои соединились, то их можно всегда разделить. К тому же они первое время сами имеют тяготение к разделению. Кулагин (1923), ссылаясь на Дадана, сообщает про случай, когда посаженный в общий ящик свалочный рой разделился вскоре на четыре роя, занявших четыре угла ящика. Поэтому очень легко можно разделить свалочный рой, если отыскать их маток. Когда будет обнаружена матка (хотя бы одна), то ее следует посадить в маточную клеточку и перенести на небольшое расстояние от свившейся массы пчел. Роевые пчелы от этой матки сразу же станут перебегать и перелетать к своей матке.

Буткевич в таких случаях рекомендовал свалочный рой сразу распределять при снятии в несколько роев, стараясь при этом отыскать какую-нибудь матку. Бывают случаи, когда вылетающий рой садится на ранее уже привившийся рой или входит в роевню пока пчеловод собирает первый рой. В этом случае сборный рой также стараются разделить в две роевни, поместив в каждую роевню по одной матке. В дальнейшем выслушивание и

наблюдение за каждым роем укажет пчеловоду удачно ли были разделены рои. Если один из роев шумит, то его следует в дальнейшем объединить при посадке с другим благополучным роем.

Бывают случаи, когда вылетевший рой прививается на одном из ближайших ульев, в котором имеется своя семья. Если в этой семье имеется своя матка, то на следующий день рой вылетает вновь, увлекая за собой часть пчел из семьи. Если же в этой семье нет матки или она будет убита пчелами зашедшего роя, то тогда рой остается в новой семье и пчеловоду останется только поставить дополнительные надставки для размещения всех пчел семьи и роя.

Посадка роев в ульи

Приготовленный для посадки новой семьи улей ставят на заранее вбитые колья или подставки. Ульи необходимо поставить правильно. Не должно быть наклонов ни вправо, ни влево, допускается только наклон вперед. Если улей будет поставлен неправильно, то пчелы будут строить соты с отклонением. Как уже выше говорилось, ульи, предназначенные для посадки роев, должны быть заранее вычищены и продезинфицированы; в крайнем случае, их необходимо вычистить перед посадкой новой семьи. Чтобы улей был лучше обжит пчелами, и у них не появилось желание слететь, его необходимо натереть внутри смесью воска и прополиса.

Некоторые пчеловоды для лучшего удержания роев в ульях натирают внутри стенки мелиссой или смородиновым листом. В настоящее время лучше натирать улей и рамки искусственным феромоном «Апимил». Особенно это касается новых ульев, а также тех, в которых давно не водились пчелы. Число рамок, необходимых для гнезда, пол ностью зависит от силы и времени посадки роя; на каждые 0,2-0,25 кг (1 улочка) пчел дают одну стандартную рамку. Зная, что пчелы роя при выходе из своего жилища набирают полные зобики меда, которые составят третью часть массы пчел, необходимо делать

поправку. Выше уже было рассмотрено, что в одном килограмме роевых пчел, вышедших из семьи, масса самих пчел составит всего лишь 0,7 кг или 7 тыс. пчел. Из массы пчел и следует исходить при подсчете нужного числа рамок. У роя массой в 3 кг вычитается 1 кг меда, который они набрали в свои зобики, чистых пчел будет не более 2 кг, которые легко разместятся на 8-10 рамках.

Если рой вышел рано и до медосбора еще остается много времени, то рюю можно давать рамки с полосками вошины, так как они строят в это время преимущественно соты с пчелиными ячейками. Ближе к медосбору следует роям ставить рамки с целыми листами вошины, чтобы ускорить работу пчел по отстройке сотов в гнезде. Роям же, которые сажают перед началом или во время медосбора следует давать полностью отстроенные соты, так как они должны быть обеспечены достаточным количеством суши для размещения и переработки большого количества нектара.

Основной принцип постановки в улей рамок – чем позднее сажается рой, тем более отстроенным должно быть гнездо. При этом рамки с сушью и полными листами вошины и рамку с расплодом необходимо ставить в середину гнезда, а рамки с узкими начатками вошины по краям.

Роям, в которых имеются неплодные матки, также следует давать рамки, оснащенные целыми листами вошины или готовую сушь, чтобы они не настроили трутневых сотов.

Кроме того, при посадке каждого роя в формируемое гнездо, кроме рамок с вошиной надо давать по 2-3 рамки светлой суши, из которых одна рамка должна быть с медом, около 2-3 кг, а вторая с молодыми личинками для удерживания роя. В середину гнезда ставится сушь, а по краям ее – рамки с искусственной вошиной. Если в улье остается пустое пространство, то оно отделяется разделительной доской. Сверху на рамки необходимо положить холстик и подушку.

Посадку роя можно осуществлять в любое время, но лучше всего это делать вечером, перед заходом солнца, чтобы рой за ночь уже обжился и освоился со своим новым жилищем и не слетел.

Существуют два способа посадки пчел – через леток или сверху улья.

П о с а д к а р о я ч е р е з л е т о к. Посадка роя через леток осуществляется с помощью посадочных сходней. Делаются сходни из большого куска доски или многослойной фанеры, длиной около одного метра и шириной до 40-50 см. Боковые стороны сходен с трех сторон должны быть набиты деревянными планками таким образом, чтобы на сходнях с трех сторон были бортики, выступающие на 4-5 см. С задней стороны сходней делаются ножки такой величины, чтобы они, приставленные к летку улья передней стороной, на которой нет бортика, образовывали бы наклонную плоскость к улью. Высыпанный на сходни рой по наклонной плоскости быстро заходит в улей. Передний край сходней, через который пчелы перебираются, должен быть заужен по ширине леткового отверстия.

Технология посадки роя в улей следующая. К летку улья приставляют сходни и подносят роевню с роем. Затем, открыв роевню, ложкой или черпаком набирают пчел и высыпают их на сходни поближе к летку. При этом рой внимательно осматривают, чтобы увидеть матку. Как только первые пчелы войдут в леток, они сразу же начинают издавать своеобразный звук и запах, на который устремляются остальные пчелы роя. Пчеловод черпаком, не спеша, переносит остальных пчел на сходни. Пока пчелы перебираются по сходням в улей, пчеловод легко находит матку, внимательно ее осматривает, и оценивает ее качество по внешнему виду, если необходимо, вылавливает матку и сажает ее в клеточку. Таким образом, черпаком постепенно переносят всех пчел роя, которые через леток заселяют улей. Оставшихся в роевне пчел, если матка уже вошла в улей, вытряхивают на сходни. После того, как все пчелы зашли в улей, сходни убирают.

Некоторые пчеловоды, стараясь полностью исключить слет роя, изолируют матку в клеточку. В этом случае матку следует осторожно поймать, посадить в клеточку Титова и поместить в верхней части середины гнезда.

Из двух маток следует выбирать наиболее крупную. Если в рое наряду с плодной попала и неплодная, то плодную матку определяют по более объемному брюшку и оставляют ее в рое. В сомнительных случаях при выборе лучшей матки роль «экспертов» качества маток лучше предоставить самим пчелам. Если пчелам роя предложить на выбор маток в клеточках, то они всегда собираются большей кучкой у лучшей матки. При этом из двух плодных маток они выберут более крупную и молодую, а также они всегда отдадут предпочтение плодной, если выбирать придется между плодной и неплодной матками. Через два дня матку из клеточки выпускают; за это время пчелы начинают уже строить соты, а это является признаком того, что рой прижился и теперь уже не улетит.

Посадка роев сверху ульев. Посадку роев сверху путем их стряхивания можно проводить только в тех случаях, когда пчеловод уверен, что в рое имеется одна матка, а также когда необходимо его быстро посадить. Для этого с рамок снимают холстик и подушку, ставят магазин, и пчел из роевни вытряхивают на рамки гнезда, при этом стараясь распределить пчел равномерно по всей площади рамок. Можно применять легкое обкуривание пчел над ульем, чтоб не дать пчелам взлетать в большом количестве. После того, как все пчелы будут высыпаны из роевни, их накрывают только холстиком и так оставляют. Позднее, когда пчелы перейдут в улочки гнезда, холстик поправляют и накрывают улей подушкой и крышей.

Однако, если в рое имеется несколько маток или, напротив, пчеловод не уверен в наличии матки, тогда пчел роя при посадке роя сверху, пропускают через разделительную решетку. При этом используются также магазин или корпус с набитой на него разделительной решеткой. В этом случае пчел из роевни высыпают небольшими порциями также как и при

посадке роя через леток. Пчелы проходят через отверстия решетки, матки и трутни остаются сверху решетки. Маток вылавливают и сажают в клеточки, после чего одну из них в клеточке помещают между средними рамками гнезда. Всегда для роя выбирают самую крупную матку.

Также удобно сажать рои сверху улья в том случае, когда рои привились на привое или очень низко на ветке деревьев. В этом случае рои сразу же стряхивают в подготовленные ульи и относят на постоянное место их жительства.

Когда рой посажен в улей необходимо понаблюдать за поведением роя. Посажённый рой, если его устраивают условия своего нового жилища, начинает сразу обустривать свое гнездо. Пчелы вычищают рамки с сушью, подготавливая их для откладки яиц матками. Уже в конце дня, ближе к вечеру можно видеть на прилетной доске у летка следы работы пчел в виде крошек воска, сора и т.д. В жаркое время года они сразу же приступают к вентиляции жилища. Основная часть пчел размещается по рамкам, свисая длинными клубками, причем на средних рамках, где обычно бывает матка, пчел больше, чем на крайних. Пчелы сразу же приступают к отстройке новых сотов на рамках с искусственной вощиной. Если имеются пустые рамки или с начатками искусственной вошины в гнезде, пчелы и на них начинают строить соты. Чем сильнее рой, тем больше он может отстроить новых сотов. Во время начавшегося главного медосбора рой в 3 кг следует размещать на полном гнезде дадановского улья и еще под мед следует поставить один магазин с сушью.

При недостатке вошины можно использовать полоски вошины, которые аккуратно прикрепляют к верхним брускам рамок. При отсутствии вошины можно использовать для наклейки полоски хорошей суши. В этом случае пчелы роя начинают отстраивать новый сот по всей длине каждой рамки.

Пустые рамки без вошины и суши ставить в гнезда роев не рекомендуется. В этом случае на каждом бруске пчелы начинают строить

несколько отдельных языков, которые потом соединяют неровно, используя для этого большое количество переходных ячеек. Нередко они выбирают сами направление для будущих сотов и начинают строить поперек и наискось рамок. Такая же картина может случиться и тогда, когда вощина или полоски вощины закреплены на рамке не достаточно прочно; под тяжестью свисающих гроздьев пчел, искусственная вощина не выдерживает и обрывается. Оборвавшийся кусок (или целый лист) искусственной вощины пчелы стараются прикрепить к соседним рамкам и поэтому еще больше запутывают постройки гнезда.

По данным Тюнина, вначале рой строит соты только с пчелиными ячейками, но затем последние рамки они отстраивают как с пчелиными, так и с трутневыми ячейками; чем больше трутневых, тем хуже и старше матка. Как только часть ячеек пчелы подготовят для засева, матка сразу же приступает к яйцекладке.

При хорошей погоде пчелы уже на следующий день облетываются и приступают к приносу и накоплению нектара и пыльцы. В свежестроенных сотах появляется напрыск и свежая пыльца.

При ненастной погоде и недостатке корма работа пчел заметно уменьшается, и дело может кончиться слетом роя.

Если рой с первых же часов после посадки не приступает к работе, не чистит сушь и не отстраивает соты, то это означает, что рой не устраивает предоставленное пчеловодом жилище, и он собирается его покинуть. Пчелы роя сидят очень тихо, точно так же как и в том месте, где они прививались (или как в роевне) и на следующий день он улетает из улья. Слетевший рой может и не прививаться вторично, а сразу улетает с пасеки.

Причины слета роев бывают разнообразные: конструктивные недостатки ульев, новые ульи, резкие запахи свежей окраски или затхлости, теснота гнезда, размещение улья на солнцепеке, из-за чего образуется духота в улье в жаркое время и другие. Но чаще всего слеты роев происходят от

недостатка запасов корма в улье, особенно при плохом медосборе. Поэтому роям во время посадки необходимо на первое время давать достаточное количество меда*. Также для удержания роя в улье необходимо вместе с кормом дать рамочку с открытым расплодом. Применяют пчеловоды и такой прием, как изоляция маток в клеточке при посадке роев. Через сутки, двое, когда пчеловод убедится, что рой принял за работу, матку выпускают.

Рой может слететь и от несвоевременного беспокойства, поэтому первый осмотр рекомендуется проводить не ранее, чем через 3-4 суток. Основная задача такого осмотра – это проверка состояния гнезда (правильно ли отстраиваются соты), наличие и качество яйцекладки матки и достаточны ли запасы корма. Если обнаружится неправильная застройка сотов гнезда, то проводится исправление всех неблагополучий. Пустые рамки с оборванной вощиной необходимо изъять из гнезда и заменить их новыми с правильно закрепленной вощиной, неправильные сотовые постройки подрезают таким образом, чтобы их можно было вставить и закрепить в рамках. Если в гнезде нет расплода, настроены мисочки и трутневые постройки, значит, рой потерял свою матку, и ему следует дать другую матку, лучше плодную.

Следующие осмотры проводят для проведения последующих работ: расширение гнезда новыми рамками с вощиной, постановка магазина при наступлении сильного медосбора и т.д.

Средним по силе роям магазинную надставку не ставят, их расширяют до полного гнезда, и дают возможность обеспечить себя полностью зимними запасами в гнезде.

Для образования новых семей берут рои массой не менее 2,5 кг, если семья роится за 10-15 дней до главного медосбора. Чем ближе к главному медосбору, тем больше нужно брать пчел для образования новых семей. Поэтому небольшой по массе рой возвращают семье, его отпустившей.

* Во Франции каждому посаженному в улей рою сразу наливают несколько литров сиропа в верхнюю кормушку. Этим приемом они пополняют запасы корма, а главное, сразу включают в работу всех пчел роя в новом жилище, что сдерживает пчел от слета.

Уход за новыми семьями

После того как рой будет посажен в улей, он переходит в разряд новых семей. Ему дается порядковый номер и осуществляется уход как за обычными семьями. По данному номеру в журнале ведутся все основные записи по этой семье.

На следующий день рано утром, приоткрыв крышку улья, пчеловод смотрит – сидят и работают ли пчелы в гнезде.

При наступлении нелетных дней вскоре после посадки подкармливают рой сиропом или дают ему рамку с медом. Если рой сидит в улье и принялся за работу, то первый осмотр производят дней через 3-5 после его посадки. Осмотр делают беглый, не разбирая всего гнезда. Цель осмотра – узнать откладывает ли матка яйца, достаточно ли корма и как идет отстройка рамок гнезда. Одновременно устраняют все недостатки; исправляют направление построек, оборванные соты заменяют новыми, если нужно дают корм, при потере матки дают новую. Расширять гнездо при этом осмотре не следует, так как в течение 21 дня рой не будет иметь пополнения молодыми пчелами. Дальнейшее расширение гнезда производится либо целыми листами искусственной вошины, либо рамками с полосками вошины. В последнем случае рамки отодвигают на край гнезда, так как пчелы отстраивают их нередко с большим числом трутневых ячеек. Такие соты в дальнейшем следует перетопить. При посадке роя с неплодной маткой нужно проследить за началом откладки яиц маткой, поскольку они иногда теряются при брачных вылетах из улья.

Перед главным медосбором проверяют все семьи. Ослабевшие по тем или иным причинам семьи, соединяют, чтобы получить к моменту главного медосбора сильные семьи.

Уход за семьями, отпустившими рой

После выхода первого роя с плодной маткой семья, отпустившая рой, остается на некоторое время без матки, но с определенным количеством свежезапечатанных и открытых маточников, в которых имеются личинки разного возраста. Молодая матка должна будет появиться из самого первого маточника через 6-7 дней. К этому времени и в других маточниках матки будут готовы к выходу.

После выхода первого роя в гнезде материнской семьи остается около 50% пчел (от 40 до 60%), и много печатного расплода.

За эти 7-8 дней до выхода молодой матки семья усилится молодыми пчелами, вышедшими из печатного расплода. Причем, чем больше печатного расплода было перед роением, тем больше она усилится до выхода первой неплодной матки.

Приблизительно за сутки или двое до выхода матки пчелы сгрызают с крышечки воск и обнажают кокон. Этим они значительно облегчают выход матки, которой остается лишь прогрызть кокон изнутри. Через 16 дней после откладки яйца в маточник матка окончательно созревает и начинает прогрызать освобожденную от воска крышечку кокона. Прежде чем выйти из маточника, матка издает заглушаемые стенками маточника звуки, похожие на кваканье. Не получив ответа, молодая матка полностью сгрызает крышечку маточника и выходит на волю.

Вышедшая матка, обнаружив в гнезде маточники, начинает проявлять беспокойство: бегаёт по сотам, пытаясь уничтожить находящиеся в маточниках маток и куколок. Если в семье уже закончилось роевое состояние, и она не хочет больше роиться, пчелы не только не препятствуют матке уничтожить еще не вышедших маток, но и сами принимают участие в их уничтожении, разгрызая маточники сбоку. Но, как правило, с выходом первого роя роение семьи не заканчивается, и пчелы продолжают роиться, стараясь отпустить второй рой. В этом случае пчелы не допускают

уничтожения маточников, оберегая их от вышедшей матки. Вышедшая матка в сильном возбуждении мечется в гнезде, издавая звуки вроде: ти-ти-ти.

Другие готовые к выходу матки еще остаются в маточниках. Они прогрызают лишь маленькое отверстие, через которое получают время от времени от пчел пищу. Там, в маточниках, они откликаются на издаваемые звуки первой матки, но в закрытом маточнике этот звук делается глухим, похожим на ква-ква-ква. Такую своеобразную переключку маток, хорошо слышимую вблизи улья, пчеловоды называют «пением» маток.

«Пение» маток служит признаком того, что на следующий день (на 9 день после выхода первого роя) следует ожидать выхода второго роя – вторака. Он выходит всегда с молодой неплодной маткой. В семье остается одна молодая матка. Поэтому после уничтожения лишних маточников пчелы сразу приступают к энергичной работе по заготовке и переработке нектара, а после спаривания матки в семье начинается выращивание расплода, и восстанавливается обычное состояние гнезда.

Выход второго роя (вторака)

Если семья предоставит полную свободу роению, то через 7-9 дней после выхода первака, выходит второй рой. Вторак выходит уже не в строго определенные часы. Они могут выйти и очень рано, до 8 часов утра и позднее 3 часов дня. Вторые рои с неплодной маткой не так чувствительны к погоде как первые рои с тяжелой плодной маткой. Они нередко вылетают в ветреную и пасмурную погоду. Легкая неплодная матка в полете очень энергична и поэтому вторые рои взлетают выше, прививаются на более высоких местах, и могут вылететь даже за пределы пасеки.

При выходе второго роя, в общей суматохе, сидевшие в маточниках зрелые матки, успевают очень быстро прогрызть крышечки и зачастую присоединяются к выходящему рою. Поэтому во втораках часто бывает по несколько неплодных маток. На другой день или через день семья может

отпустить третий рой (третьяк), с которым обычно вылетает несколько маток. Рои, вышедшие после третьяка, носят название пороев. При таком непрерывном роении родительская семья совершенно ослабевает, изроивается. Изроивание семей происходит в основном при слабом поддерживающем медосборе.

В том же случае, когда во время роения наступает сразу хороший медосбор, сильные семьи зачастую не отпускают не только третьяков и пороев, но даже и втораков. При обильном поступлении нектара в ульи, хорошие семьи, отпустившие первый рой, затем полностью переключаются на сбор нектара и переработку его в мед. В этом случае, допустив выход первой молодой матки, они разгрызают остальные маточники и на этом прекращают роение.

В некоторых пчелиных семьях, запоздавших с подготовкой к роению, при наступлении главного медосбора, полностью прекращается роевое состояние, и она не роится вовсе. Заложенные маточники при этом сгрызаются самими пчелами. Инстинкт накопления медовых запасов преобладает над инстинктом пчел к размножению.

Поскольку с выходом каждого нового роя сила семьи ослабевает, то пчеловод допускает выход только первого роя, и сразу после его выхода принимает меры к прекращению дальнейшего роения пчел. Для этого необходимо, как делают это сами пчелы, уничтожить в улье все маточники, кроме одного для выхода только одной матки. При этом пчеловод должен не допускать закладки ими свищевых маточников. Чтобы этого не допустить, вырезку маточников следует делать на 7-8 день после выхода первого роя. За это время даже самым молодым личинкам будет уже 3,5-4 дня и они уже будут непригодными для закладывания пчелами свищевых маточников. Однако выход перваков зачастую задерживается на несколько дней и поэтому при вырезке маточников на 7-8 день будет уже запоздалой – второй рой

выйдет раньше. Поэтому лучше делать двойную вырезку маточников: первый раз на четвертый день после выхода первака, а второй – еще через 3 дня.

При первой вырезке в гнезде оставляется наилучший маточник, наиболее зрелый с темной крышечкой, прямой и крупный, при второй вырезке необходимо проверить его целостность.

Если семья во всех отношениях очень хорошая (высокая плодовитость матки, лучшая продуктивность и отличная зимовка и т.д.), то ее следует отнести к разряду племенных и использовать вырезанные маточники для получения потомства. В этом случае маточники следует вырезать очень осторожно и аккуратно. Печатные маточники отделяют друг от друга, помещают в клеточки и затем в безматочную семью-воспитательницу до выхода маток. После их выхода их рассаживают для спаривания в маленькие семейки (нуклеусы). Можно, не вырезая маточники, распределить по семейкам, сформированным из отроившейся родительской семьи. В некоторых случаях пчеловод допускает выход втораков, и тогда маточники не трогают. После выхода второго роя следует немедленно провести осмотр семьи и убедиться, что в семье вышла только одна матка, ушедшая со вторым роем. Затем вырезать все маточники, кроме одного. Часто при этом матки выходят прямо на глазах у пчеловода. Поэтому процесс вырезки маточников надо провести как можно быстрее. Но чаще всего молодые матки все же успевают выйти из маточников раньше осмотра, и поэтому основная задача пчеловода состоит в поимке всех маток как во втораке, так и в родительской семье. В этом случае вырезают все до одного маточники, а в семье оставляют неплодную матку. Дальнейшие действия пчеловода заключаются в основном в проверке наличия маток в семьях отпустивших рои.

Поэтому необходимо проследить за выходом матки и убедиться в начале откладки ею яиц. Нередки случаи гибели маток в маточниках (по разным причинам). Если матка не вышла в срок из маточника, семье подсаживают новую (лучше сразу плодную) матку. При дальнейших осмотрах убеждаются в

откладке яиц маткой. Неоплодотворенные матки спариваются с трутнями на 7-8 день после выхода из маточника, а кладку яиц начинают на 2-3 день после спаривания.

Следовательно, на 10-15 день после выхода из маточника, матка должна начать откладывать яйца. К этому времени следует приурочить осмотр пчелиных семей, в которых имеются неоплодотворенные матки. Если нет яиц, то тогда надо убедиться в наличии матки. Если матка есть и она плодная и должна вот-вот начать откладывать яйца, то пчелы начинают подготавливать ячейки к откладке яиц. В этом случае в центре гнезда можно найти рамки с чистыми отполированными ячейками, на вид они кажутся глянцевыми.

При потере матки на брачном вылете соты в середине гнезда пчелами заливаются нектаром. Чтобы окончательно убедиться в потере матки, семье дают рамку с молодыми личинками (контрольная рамка). Если матки в семье нет, пчелы заложат свищевые маточники. Тогда их вырезают, а в семью подсаживают молодую матку, лучше плодную.

С осмотром пчелиных семей, в которых имеются неоплодотворенные матки, не следует запаздывать. По данным Тюнина (1927) в период подготовки семей к роению, когда матки в них уменьшают откладку яиц, у роевых пчел начинают развиваться яйца в яичниках. Это происходит потому, что вырабатываемое у них молочко для личинок не используется и они поедают его сами. Поэтому во всех роях и роившихся семьях образуются анатомические пчелы-трутовки, т.е. такие пчелы, у которых хорошо развиты яйцевые трубочки. Как только эти семьи потеряют маток, они очень быстро приступают к откладке неоплодотворенных (трутовочных) яиц. Пчеловод может это определить по большому количеству яиц в каждой ячейке, а главное по неправильной откладке на стенках ячеек, поскольку пчелы-трутовки не могут достать дно ячеек своими короткими брюшками. Такие семьи необходимо исправить как можно быстрее. Если в это время вышел рой первак с плодной маткой, то его помещают в трутовочную семью, изолировав на некоторое время матку в

клеточку. Через 1-2 дня матку выпускают, и она приступает к откладке яиц, исправляя тем самым семью с пчелами-трутовками.

Иногда молодые матки по каким-либо причинам не спариваются с трутнями (дефекты крыльев, плохие погодные условия) и трутневуют. Такую матку узнают по засеvu (горбатая черва), ее вылавливают, а семье дают новую.

Бывают случаи, когда молодые уже спарившиеся с трутнями матки иногда откладывают в начале неоплодотворенные (трутневые) яйца, а через некоторое время яйцекладка у них нормализуется, и они уже начинают откладывать оплодотворенные (пчелиные) яйца. Поэтому спешить с удалением матки, кладущей трутневые яйца, не следует. Необходимо выждать некоторое время, чтобы иметь правильное представление о молодой матке.

Когда же роев нет, то трутовочная семья исправляется следующим приемом, который широко применялся на Тульской пчеловодной станции (Тюнин, 1927). В трутовочную семью переносят из хорошей семьи три рамки с расплодом и сидящими на них пчелами. При этом две рамки должны быть со зрелым выходящим расплодом, и одна с молодыми личинками для закладки свищевых маточников. В дальнейшем из заложенных маточников выйдет неплодная матка, спарится с трутнями и исправит пчелиную семью-трутовку.

Второй способ более быстрый. В этом случае в леток семьи-трутовки запускают старую плодную матку. Матка, как правило, принимается очень хорошо. В течение первых дней откладывают яйца как матки, так и пчелы-трутовки, но вскоре пчелы-трутовки, чувствуя наличие плодной матки, прекращают откладку яиц. Причем пчелы иногда сами уничтожают горбатую (трутневую) детку, а матки приступают к нормальной яйцекладке в семье.

Певчий рой

Если по какой-либо причине в семье, которая готовится роиться, пропала плодная матка, то первый рой выходит позже и с первой вышедшей молодой неплодной маткой. Старая матка часто теряется во время выхода

первого роя (обтрепанные крылья, подрезанное пчеловодом крыло). Такая матка после выхода из улья падает на землю и теряется в траве, и пчелы ее не находят. После этого пчелы возвращаются в родительскую семью и ждут выхода первой матки из маточника, с которой они затем улетают. По времени такой рой выходит в те же сроки, что и второй рой. В этом случае перед его выходом слышно на небольшом расстоянии от улья (обычно по вечерам) точно такое же пение, как и при выходе вторака. Поэтому такой рой называют певчим роем (певчим перваком). С певчим роем уходит гораздо меньше пчел, поскольку неплодная матка для пчел менее привлекательная, чем плодная.

Однако этот вопрос требует своего дальнейшего изучения.

Использование роев

Допуская естественное роение на пасеке, пчеловод должен полностью регулировать процесс роения по заранее намеченному плану в соответствии с задачами по сбору меда и планируемому приросту пчелиных семей.

Причем в некоторых случаях для быстрого увеличения пасеки допускается выход как первых, так и вторых роев. При этом каждый рой отсаживают в отдельный улей. Третьяки из-за своих малых размеров не представляют хозяйственной ценности и поэтому роение прекращают после выхода вторых роев из семей.

В том случае, если в основе лежит как увеличение пчелиных семей на пасеке, так и доходность пасеки, а не увеличение семей, то тогда и втораки становятся не выгодными, поскольку они не могут собрать необходимого количества меда. В этом случае роение в семьях прекращают после выхода перваков и допускается выход первых роев.

При использовании роев руководствуются следующими их кондициями. В средней части России наиболее оптимальная сила роев в зависимости от календарного срока следующая:

рой вышедший в мае массой	– 1,5-2 кг
- // - в первой половине июня	– 3 кг
- // - во второй половине июня	– 3,5-4 кг

Все июльские рои объединяются для образования медовиков или возвращаются в родительские семьи.

Но как только пасека достигнет нужных размеров и ее дальнейшее увеличение не планируется, то нужно уменьшить роение до необходимого минимума. В этом случае допускается роение только у части лучших семей в ранние сроки по одному рою. Остальную часть пасеки используют только для производства максимального количества меда. К формированию новых семей следует подходить только с точки зрения получения от них продукции. В этом случае выбирают от племенных семей только лучшие и сильные рои, в основном перваки, которые обеспечат и себя и пчеловода медом. Кроме того, такие новые семьи (рои) пчеловод может использовать для восстановления зимней и весенней убыли. Остальные не запланированные рои надо использовать на подсиливание других семей на пасеке, которые не успевают подготовиться к медосбору, а также и роев. Иногда, особенно в годы с сильным роением, выгодно соединять несколько роев в один в целях использования их на медосборе как одну очень сильную семью.

Однако конечное решение вопроса об использовании роев во многом зависит от погодных, медосборных и экономических условий в данном регионе. Рассмотрим несколько вариантов использования роев.

1. Образование из роев новых семей.

Этот вопрос детально был освещен выше, при рассмотрении вопросов посадки роев.

2. Подсиливание роями.

Если рои небольшие, то их лучше использовать на подсиливание других семей на пасеке, при этом необходимо выловить маток как в рое, так и в семье, которую подсиливают, так как соединяемые пчелы первые дни могут агрессивно отнестись к матке. При этом оставляют только одну матку, которая по мнению пчеловода наилучшая. Если пчеловод не может это сделать сам, то обеих маток сажают в клеточки, и дают сделать выбор пчелам. Пчелы всегда отдадут предпочтение лучшей и поэтому в большем количестве собираются возле такой клеточки, в которой изолирована матка. Пчеловод по большому сбору пчел у клеточки определяет ее качество, а вторую матку он удаляет из гнезда. Через сутки выбранную пчелами матку выпускают из клеточки.

Однако в небольших роях матки зачастую бывают неплодными. В этом случае рой сажают во второй корпус через сплошную фанерную перегородку к семье, к которой планируется присоединить рой. В этом корпусе оставляют леток, через который будут летать пчелы роя и на 7-10 день вылетит неплодная матка на спаривание с трутнями. После того как матка станет плодной и начнет откладывать яйца, в нижней семье отбирают плодную матку, а фанерную сплошную перегородку заменяют одним слоем газеты. Пчелы прогрызают отверстия в газете, и происходит их объединение с молодой плодной маткой.

Можно также небольшой рой с неплодной маткой временно поместить в отдельный улей, который ставят рядом с той пчелиной семьей, которую надо усилить и заменить старую (или плохую) матку на плодную молодую матку. После того как она спарится, пчеловод может подсадить рой по той же схеме, как и в выше названных двух случаях.

Средние рои в 1-1,5 кг используют для выправления слабых семей. Когда рой используется для усиления слабой семьи, то в ней необходимо перед объединением выловить матку. После этого рой можно сажать через леток или через верх с использованием разделительной решетки. Матку при любом способе посадки на всякий случай отлавливают и помещают в центр

гнезда в клеточке. Для лучшего объединения пчел роя сбрызгивают жидкой медовой сытой или жидким сиропом.

При подсиливании отроившейся семьи, в ней сначала вырезают все маточники, а затем подсаживают рой с маткой (плодной или неплодной).

При этом используют два варианта подсадки: подсадка роя из другой отроившейся семьи или возвращение роя в свою родительскую семью. Однако всегда следует учитывать при этом уровень медосбора; чем сильнее медосбор, тем лучше произойдет объединение. При слабом медосборе всегда существует вероятность повторного вылета матки. Объединение отроившейся семьи при слабом медосборе должно сопровождаться отбором из родительской семьи большей части печатного расплода и постановкой на его место хороших рамок с сушью. Иногда полезно бывает пчелами среднего роя подсилить слабую семью, а отобранную плодную матку вернуть в свою семью, вырезав предварительно из нее все маточники.

Возвращение роя удачно проходит только при хорошем медосборе, при этом приживается рой любой силы.

3. Соединение роев.

Рои небольшой силы в 1,5 кг и менее лучше соединять в один, собирая по 2-3 и более для образования сильных семей-медовиков. Объединение особенно хорошо получается в начале главного медосбора. В этом случае, основным правилом является вылавливание всех маток, а затем объединение безматочных роев. Поскольку в роях могут находиться кроме плодных и неплодные (по несколько штук в рое) матки, все рои обязательно пропускают через разделительную решетку. Объединение роев лучше проводить в один день. Первым в улей сажают самый большой рой с плодной маткой; матка отлавливают и оставляют в клеточке в середине гнезда. А за ним высыпают на сходни все последующие рои, в убывающей последовательности, словно из одной роевни. Путем присоединения определенного количества роев, доводят

рой до нужной кондиции, которую наметил пчеловод. Оставленную матку в семье выпускают через 1-2 дня, а всех лишних маток удаляют и подсаживают в нуклеусы, в которых они спариваются. В дальнейшем они могут быть использованы как запасные матки. Сильные рои-медовики, доведенные по силе до 6-7 кг, по мнению Буткевича, собирают меда не меньше, чем самые сильные семьи на пасеке. Такие сильные рои формируют сразу на 2-3 дадановских корпуса. С наступлением сильного медосбора им дополнительно дают 2-3 магазинные надставки с сушью. Если в один день не удалось посадить нужное число роев, то в крайнем случае подсиливают роями на следующий день, чтобы сформировать семью-медовик нужной силы.

Технология присоединения роев следующая. Вечером к улью, в который уже посажен рой, подносят сходни и пристраивают их для повторной посадки роя. Из дымаря пускают несколько клубов дыма в леток улья и затем высыпают пчел второго роя на сходни или кладут их деревянной ложкой в зависимости от величины роя. Если рой мал, его просто высыпают на сходни, если рой большой, то его перекалывают ложкой, чтобы не рассыпать по траве.

Совсем не помешает обрызгать пчел сиропом или медовой сытой. Это служит причиной охотного приема подсаживаемых пчел. В это же время отлавливают матку, причем, если проворная неплодная матка все же успеет прошмыгнуть через леток и войдет в улей, то хозяйки улья ее зажалят.

В последних роях также отбирают маток. Выбранную и посаженную ранее в клеточку плодную матку из первого роя через несколько дней выпускают из клеточки.

Допускается посадка роев в сформированную семью-медовик и через большие промежутки времени, но тогда их подсаживают по вышеописанной схеме «подсиливание роями».

4. Соединение роя с семьей, отпустившей рой.

Так как при роении семья делится, уменьшается ее сила и, следовательно, количество меда, которое она могла бы собрать, то очевидно, для лучшего использования пчел на медосборе рой и его родительская семья должны быть соединены. Только в случае, когда рой выходит задолго до начала главного медосбора, он и его родительская семья успеют нарастить хорошую силу и собрать много меда.

Один из способов возвращения роя в родительскую семью состоит в том, что рой сажают в новый улей, поставленный на старое место. Если на улье с родительской семьей были магазинные надставки, их ставят на улей рой. Поверх надставок помещают разделительную решетку и, после уничтожения всех маточников, родительскую семью ставят сверху и отставляют там до тех пор, пока не выведется весь расплод. Таким образом, будет восстановлена сила семьи.

Другой метод заключается в следующем: родительскую семью ставят рядом с роем, который посажен в улей, поставленный на прежнее место. При этом леток родительской семьи поворачивают на 90 градусов для того, чтобы все летные пчелы из нее перелетели в рядом стоящий улей с роем. Все маточники, кроме одного, удаляют из родительской семьи. Из зрелого маточника выходит матка, спаривается с трутнями и становится маткой родительской семьи. После того как новая матка приступит к откладке яиц, родительскую семью помещают на улей с роем, между которыми в начале будет проложена сплошная фанерная перегородка. Через 2-3 дня, когда обе семьи приобретут один и тот же запах, сплошную перегородку заменяют газетой, а в рое убирают старую матку. Пчелы обеих семей разгрызают газету и восстанавливаются в своей численности пчел, но с молодой пчелиной маткой. Также можно сажать небольшие рои в те семьи, которые предназначены к исправлению. Обычно выправляют роями слабые семьи с плохими матками. Для этого маленькие рои весом по 1-1,5 кг подсаживают к семьям, подлежащим исправлению, отняв у них маток. Предварительно рой

ставят рядом, где они некоторое время работают, а затем объединяют через газету, поместив рой во второй корпус. Этим приемом достигается не только смена плохой матки на хорошую, но также и усиление ослабевшей или недостаточно сильной семьи на медосборе.

Противоречивые приемы

Причинные факторы, вызывающие роевое состояние пчелиных семей

Для проявления роения у пчелиных семей необходимо наличие определенного благосостояния семьи пчел, причем, под общим термином «благосостояние» пчеловодами понимается ряд факторов, как, например, сила семьи, хороший медосбор, благоприятная температура и т.д. Причем, все эти факторы можно подразделить на главные и второстепенные.

Группа факторов главного значения

Группа факторов главного значения в свою очередь подразделяется на внешние и внутренние.

К ведущим внешним воздействиям, оказывающим сильное влияние прежде всего на развитие и размножение пчелиных семей относятся климатические и погодные условия, которые в свою очередь кардинально влияют на состояние кормовой базы для пчел, полезные и вредные для семьи живые организмы и т.д. На большинство из них человек почти не в состоянии оказать свое воздействие или же такое воздействие связано с большими экономически неоправданными затратами. Однако внешние условия имеют огромное значение для жизнедеятельности, размножения и продуктивности пчелиных семей.

Время наступления роевой поры зависит главным образом от условий погоды и развития медоносной растительности. В годы с ранней и теплой весной роевая пора наступает раньше. Напротив, в случае холодной весны,

происходит запаздывание в развитии пчелиных семей, а, следовательно, откладывается роение на более поздние сроки.

Наиболее благоприятными годами для ройки являются дождливые годы, когда нет перерыва в медосборе и он все время держится на невысоком уровне (поддерживающий медосбор).

В разные годы роение на пасеке происходит с различной интенсивностью. В одни годы пчелы роятся сильнее, в другие – слабее. В годы с благоприятной весной для развития пчелиных семей, но с задержкой в наступлении главного медосбора, роение семей бывает сильное. При бурном развитии семей в конце весны и в начале лета наблюдается усиленное роение пчел. Особенно этому благоприятствует медосбор небольшой силы и длительный по времени без перерыва.

Напротив, во время наступления главного медосбора, пчелиные семьи в большинстве случаев бывают настолько заняты сбором появившегося в изобилии нектара, что оставляют всякие попытки к роению. И чем сильнее медосбор, тем в большей степени заглушается инстинкт роения.

В годы очень плохого или ускоренного медосбора из-за жары и засухи пчелиные семьи роятся очень слабо или совсем отсутствует роение.

Таким образом, когда условия погоды и кормовой базы способствуют бурному накоплению расплода в гнезде, а в дальнейшем и силы семей – пчелы роятся очень сильно. При постепенном и равномерном развитии расплода и силы семей склонность к роению минимальная. Причем, решающую роль в этом играет время наступления главного медосбора.

Согласно исследованиям Таранова (1955), если медосбора нет, пчелы обычно мало роятся. Отсутствие медосбора вызывает снижение расхода корма в гнезде и может временно задержать подготовку семьи к роению. С прекращением медосбора пчелы уже начавшие вывод роевых маток, часто сгрызают маточники, но затем с появлением медосбора, они могут вновь начать подготовку к роению.

Небольшой медосбор, который может поддержать высокий уровень жизнедеятельности пчел (высокая яйценоскость маток и выращивание пчелами огромного количества личинок), но в то же время недостаточен для того, чтобы загрузить значительное число молодых пчел работой по приносу и переработке нектара, создает наиболее благоприятные условия для размножения пчелиных семей.

Известный русский пчеловод Кондратьев, проанализировав влияние различных факторов на размножение пчел, пришел к выводу, что основную роль в размножении пчел играют погода и медосбор. Он указывает: «Приходится остановиться на той мысли, что роение вообще находится в полной зависимости от того порядка, в каком является взяток в данной местности и в данное время».

Вторая группа основных факторов относится к внутренним факторам, которые складываются внутри пчелиной семьи.

Подготовка пчелиной семьи и самороение зависит от характера их весеннего развития. Одни семьи изначально сильные и хорошо перезимовавшие развиваются рано и

начинают готовиться к роению задолго до главного медосбора, другие семьи, наоборот, запаздывают с развитием и роются поздно – непосредственно перед главным медосбором или даже во время его.

Благоприятные условия создают условия для высокой яйцекладки матки. В связи с этим в семье все больше и больше накапливается расплода. Поэтому увеличение расплода пчел, как причину их роения, мы должны выделить среди других условий, как решающий фактор в подготовке к роению. В дальнейшем каждый день начинают выходить большие партии молодых пчел до 2 тысяч и более пчел в сутки.

По мере развития пчелиной семьи в ней постепенно накапливается все большее количество молодых пчел, не занятых работой. Имеющееся в семье количество личинок оказывается недостаточным, чтобы занять всех пчел

работой по их вскармливанию. Поскольку основная масса медоносных растений в это время еще не цветет, то медосбор очень слабый и тоже не может занять пчел работой.

Этим пчелам одна матка не может предоставить достаточное количество яиц, для удовлетворения их потребности в вскармливании потомства и это является фактором, стимулирующим размножение пчел и пчелы начинают закладывать маточники, вскармливать новых маток, и потом роиться. Сформулирован этот принцип роения Ришем (1903-1904), который указал на основную роль излишка роевых пчел в размножении пчелиных семей.

В этой стадии развития в семье в полной силе проявляется инстинкт размножения, и она приступает к роению (строит мисочки, матка откладывает в них яйца и т.д.). Такого же мнения придерживается Кондратьев, который считает, что «пчелы-кормилицы не находят удовлетворения своим инстинктам, что и вызывает роение».

Таким образом, роение происходит из-за диспропорции молодых резервных пчел и открытого расплода. Огромное количество уже запечатанного расплода только обостряет инстинкт размножения, поскольку выходящие из него пчелы пополняют ряды молодых пчел.

Таким образом, при складывающихся определенных условиях внешней среды, когда имеется постоянный поддерживающий медосбор и изобилие пыльцы в пчелиных семьях происходит резкое возрастание силы семей, переполнение гнезда молодыми пчелами, неуравновешенность расплодного гнезда, из которого вытесняются пчелы-кормилицы и пчелы.

Следует отметить, что диспропорциональное количество молодых пчел и расплода в семье пчел, и нарушение возможностей выполнения отдельными возрастными группами пчел их обычных работ и функций может наблюдаться в семьях различной силы. Это зависит от тех условий, в которых протекает развитие семьи, и может осуществляться в одних раньше, в других позже. Поэтому роются не только сильные семьи, а зачастую семьи средней и даже

ниже средней силы. Могут роиться даже нуклеусы, которых забыли расширить или сделали это с большим запозданием.

Складывающийся дисбаланс на разном уровне численности пчелиной семьи можно легко исправить искусственным путем, для чего достаточно поместить в эти семьи соты с большим числом открытого расплода из других семей или отводков.

Эти дополнительные «рты» сразу займут всех резервных бездеятельных пчел, и в семье возникнет гармоничное состояние между молодыми пчелами и расплодом. Эффект будет еще выше, если одновременно из этих же семей удалить зрелый печатный расплод, который уже не будет пополнять эти семьи дополнительными резервами пчел. И, напротив, если в семью дополнительно помещать зрелый печатный расплод, то в семье начнут в большом количестве накапливаться молодые пчелы и в семье возникнет роевое состояние. Таким приемом пользуются некоторые пчеловоды для искусственного приведения отдельных пчелиных семей в роевое состояние для получения ранних пчелиных маток от племенных семей.

К внутренним факторам главного значения относится также наследственная предрасположенность пчелиных семей.

Выше уже подробно был рассмотрен вопрос о наследственных группах и породах пчел с высокой ройливостью. К таким группам относятся пчелиные семьи, имеющие «взрывной» характер развития, в результате чего в семье скоротечно накапливается большое количество не занятых работой пчел.

Группа факторов второстепенного значения

Существует целый ряд факторов, которые обостряют главные причины роения, и тем самым в большей степени способствуют ему. Некоторые пчеловоды считают такие факторы основными, из-за которых пчелы начинают роиться.

К факторам второстепенного значения, стимулирующим роение пчел, относятся возраст маток, размер гнезда, перегрев гнезда, недостаточная нагрузка пчел строительством сотов и др.

В о з р а с т м а т о к. Пчеловодами давно отмечено, что реже роятся семьи, имеющие матку, перезимовавшую только одну зиму, а еще реже, родившуюся во второй половине предыдущего сезона. Однако менять ежегодно всех маток нерационально, и не везде это необходимо. Но все же, если менять не менее половины всех маток, то при таком разведении пчелиных семей роение на пасеке в значительной степени снижается, а те которые будут приходиться в роевое состояние намного легче, вновь приступают к работе при применении к ним простых противороевых приемов. Там, где пчеловодный сезон более продолжительный возможна ежегодная полная смена маток на молодых. Американские пчеловоды (Лауренс, Гопкинс, Аткинс) считают, что если сверх прочих противороевых мер используются матки молодые или прошлогодние, родившиеся не ранее конца июля, то противороевая задача считается легковыполнимой.

С возрастом матки напрямую связана ее яйценоскость. Пчелиные семьи с молодыми, более яйценоскими матками роятся гораздо реже, чем со старыми. Чем моложе матка, тем меньше пчелы роятся. Молодые матки намного дольше поддерживают свойственную им высокую яйценоскость, что загружает молодых пчел интенсивной работой по строительству сотов под откладку маткой яиц и выкормке многочисленного расплода. Кроме того, чем моложе матка, тем выше ее яйценоскость. У молодых маток яйценоскость в активный период достигает до 2 тысяч яиц в сутки и выше. Это удлиняет период роста семей и удерживает пчелиные семьи в рабочем состоянии за счет огромного числа личиночных «ртов» вплоть до начала главного медосбора.

С возрастом маток также связано не только уменьшение яйценоскости, а также уменьшение выделяемого ими маточного вещества (феромона), с

помощью которого осуществляется гармоничная коммуникация пчелиной семьи. Как только в пчелиной семье возникает дефицит маточного вещества, так сразу же у них усиливается тяга к размножению и смена старой матки на молодую.

Иногда в период подготовки пчелиной семьи к роению достаточно поменять старую матку на молодую, чтобы в этой семье прекратилось роение. «Я заменял, - говорит Тихонов,^{*} - старую матку молодой даже в то время, когда семья пчел закладывала роевые мисочки и в них были уже личинки, и всегда пчелы оставляли желание роиться, энергично работали, и давали доход медом».

Также считается, что пчелы могут роиться и тогда, когда хотят сами сменить старую матку на молодую. Снижение яйценоскости старых маток не так заметно ранней весной, но по мере того, как семья приближается к медосбору, способность матки откладывать яйца достигает предела. День ото дня старая матка кладет все меньше яиц и менее систематично. Пчелы стремятся заменить такую матку молодой, более плодовитой. С этой целью они строят мисочки, вынуждая старую матку отложить в них яйца, и тщательно охраняют оттянутые ими маточники до тех пор, пока не появятся молодые матки. Причем этот процесс идет перед главным медосбором и по типу роения^{**}. После выхода молодых маток, старая матка ими убивается, и рой выходит с одной или с несколькими молодыми матками.

Следует, однако, отметить, что преувеличивать роль возраста и яйценоскости матки в возникновении роения не следует. В годы благоприятные для роения роятся все семьи подряд независимо от возраста. При этом роятся семьи даже с матками, выведенными в этом же году (сеголетками).

^{*} Русский Пчеловодный Лист. – 1914 г., стр.267.

^{**} У серых горных кавказских пчел смена маток происходит по типу «тихой смены». В этом случае пчелы закладывают всего 1-3 маточника и при выходе молодой матки роения не происходит. Более того, две матки (старая и молодая) какое-то время могут находиться в гнезде не трогая друг друга, а затем в семье остается только одна молодая матка.

Тюнин, изучивший вопрос роения в связи с их яйценоскостью, выяснил, что пока матки повышают свою яйценоскость, роевые мисочки остаются пустыми, но как только матка выходит на максимум и яйценоскость больше не возрастает, а даже уменьшается, то в мисочках появляются яйца.

Когда матка кладет с возрастающей энергией яички, мисочки остаются пустыми, как только энергия откладки яиц падает, матка инстинктивно кладет яички в мисочку для вывода себе заместительницы.

Эти эксперименты позволили Тюнину (1923) сделать вывод о том, что причиной роения является стадия замедленной деятельности яичников матки. Согласно его мнению: «Первопричина, вызывающая проявление роевого инстинкта, выражающегося в закладке яичка в мисочку, находится в жизнедеятельности яичников матки.

Теоретически это явление можно представить себе так. Каждая матка обладает определенной суммой развитых зачатков половых клеток, из которых впоследствии развиваются яички.

Развивая постепенно количество откладываемых яиц в день, начиная еще со второй половины зимовки, матка быстро расходует этот запас и наступает момент, когда деятельность яичников достигает максимума. В это время запас половых клеток настолько уменьшается, что образование яиц идет уже медленнее и матка начинает класть яйца в меньшем количестве.

Эта замедленная деятельность яичников матки вызывает необходимость вывода заместительницы, и матка откладывает яичко в мисочку.

Матки с равными размерами яичников и одинаковым их состоянием и возможностью положить одинаковое количество яиц в сезон могут под влиянием питания, температуры и т.п. раньше или позже израсходовать запас яиц и, следовательно, раньше или позже их яичники войдут в стадию замедленной деятельности, а вследствие этого и по лучается разница во времени проявления роевого инстинкта.

Но другое положение будет у маток с разными по величине яичниками и разную возможностью откладки яиц. Если они будут класть одинаковое количество яиц в день, то у одной ее запасов хватит на больший, у другой на меньший период.

Но и у них стадия замедленной деятельности яичников может наступить одновременно, если они будут откладывать яйца пропорционально своим запасам.

У молодых только что вышедших маток нормально стадии замедленной деятельности яичников не наступает в летний сезон, вот почему они не склонны к роению и мы их применяем в противороевых методах».

Размер гнезда. Стремление пчел к размножению во многом, а иногда и полностью зависит от размера и качества гнезда. Отмечено, что больше роятся в ульях малого объема или в таких, где гнезда своевременно не были расширены. Во время наибольшего заполнения гнезда расплодом в маленьком улье может не хватать места для откладки яиц маткой, и она вынужденно уменьшает яйцекладку, что ведет к недостатку открытого расплода. Благодаря этому, создается вынужденный предел развития семьи и у нее возникает стремление к роению. Поэтому роение пчелиных семей во многом зависит от размера гнезда. Теснота жилища является фактором, провоцирующим роевое состояние пчелиных семей, и поэтому выдвигается многими пчеловодами как главная причина роения.

В частности, по наблюдениям одного из французских пчеловодов в течение 7 лет над 722 семьями был получен четкий результат по влиянию размеров улья на роение: в тесных неразборных ульях роение пчелиных семей составляет 60-70%, в средних рамочных ульях – 25-30%, а в больших ульях Дадана только 5% (Кулагин, 1923).

Теснота гнезда способствует накоплению незанятых работой молодых пчел и ускоряет у них проявление инстинкта роения. Данный фактор

выражается, прежде всего, в недостатке ячеек, в которые матка могла бы класть свои яйца, а пчелы складывать нектар и пыльцу. Теснота гнезда также приводит к большой скученности пчел на сотах. Семья обычно стремится к роению, когда ее гнездо переполнено молодыми пчелами. Переполнение гнезда пчелами можно определить, не разбирая гнезда, следующим образом. Приподняв корпус улья сзади, надо заглянуть в улей снизу, если нижние бруски рамок густо покрыты пчелами, то это указывает на то, что жилище стало для пчел тесным. В таком случае надо расширить гнездо постановкой корпуса или магазинной надставки. Причем, сушь в рамках для расширения должна быть не белой, а коричневой, поскольку на такую сушь пчелы переходят быстрее и только в дальнейшем корпус расширяется рамками с вощиной и белой суши. Если ожидаются еще возвратные холода, то корпуса подставляются снизу гнезда, так как все тепло уходит вверх. Если гнездо улья неотъемное, то ставится сверху магазинная надставка с рамками старой и белой суши, и только одной-двух рамок с искусственной вощиной.

В улье-лежаке расширение гнезда пчел делается вбок, причем, если гнездо стояло посередине лежака, расширение можно поводить в ту или другую сторону, но предпочтительно в южную, более теплую.

Перегрев гнезда пчел. Перегрев и духота в гнезде связаны между собой. Например, наступивший перегрев гнезда, происходящий в жаркое время года, приводит к духоте и к выкучиванию пчел. Как правило, все лишние пчелы (кроме молодых, ухаживающих за расплодом) покидают гнездо и обосновываются на периферии, а затем могут выйти и за пределы гнезда, повисая где-нибудь гроздью (в тени под летком и под ульем).

Если у пчел имеется возможность выйти наружу через верх, они выходят из улья и сидят кучами на наружных стенках магазинов и улья. Это происходит потому, что ночью летные пчелы, которые днем работали в поле, стараются покинуть расплодное гнездо и часто отдыхают в теплое время вне

гнезда. Поэтому полезно такой семье дать магазинную надставку или даже корпус и отогнуть холстик для того, чтобы через это отверстие летом пчелы могли бы уходить на отдых в пустую надставку под крышу улья. В жаркое время года хорошо заметно, что пчелы стараются устранить перегрев гнезда, путем проветривания своего жилища пчелами-вентиляторщиками; повышение температуры сверх $34\pm 1^\circ\text{C}$ опасно для развивающегося расплода. В таких экстремальных условиях и матка уже не в состоянии к максимальной откладке яиц из-за высокой температуры и духоты в гнезде. При этом следует понимать, что повышение температуры в гнезде может осуществляться из-за многих факторов – малый размер гнезда, плохая вентиляция, переполнение гнезда пчелами и расплодом, а также от того, что ульи находятся на солнцепеке.

Скученность пчел. Происходящая вследствие недостаточного размера гнезда теснота (скученность) и безработица в течение ряда дней вынуждают семью начать подготовку к роению, а затем роиться. Однако считать, что это является основной причиной роения, нет оснований. Тюнин (1923), изучивший процесс подготовки пчелиных семей к роению в зависимости от силы семей и скученности пчел в гнезде*, пришел к выводу, что эти факторы не влияют напрямую на процесс роения (табл.19).

Таблица 19

Влияние на подготовку пчел к роению силы и плотности их размещения на сотах (по Тюнину)

№ семей	Количество пчел (в граммах) в момент закладки яичек в мисочки	Плотность размещения пчел на сотах (кол-во пчел на 1 дм ²) в момент закладки яичек в мисочки
29	1281	12,9
3	2600	28,9
27	2336	24,6

* За начало подготовки пчелиных семей к роению взят наиболее объективный показатель – момент откладки маткой яичек в роевые мисочки.

9	3382	33,5
52	3737	32,7
45	2200	14,2
38	1577	18,0

Таким образом, было экспериментально установлено, что подготовку к роению пчелиные семьи могут начать, имея различную силу (от 1,2 до 3,7 кг пчел) и размещаясь на сотах с различной степенью плотности (от 13 до 34 пчел на квадратный дециметр).

Условия, способствующие сохранению рабочего состояния пчелиных семей

В предыдущих главах было показано, что пчелиная семья на определенном этапе своего развития в зависимости от внешних и внутренних факторов приходит в очень неустойчивое предроевое состояние. Фактически в этот период она представляет собой «маятник», поэтому в любой момент может от состояния полной работоспособности качнуться в сторону подготовки к роению, и тогда пчелы перестают работать, и занимаются только подготовкой к роению. Поэтому основная задача пчеловода на этот период заключается в поддержании пчелиной семьи в рабочем состоянии и для этого он должен сделать все возможное, чтобы семья продолжала находиться в деятельном состоянии вплоть до начала главного медосбора, когда у нее начнет преобладать инстинкт накопления запасов корма.

Сущность большинства мер, направленных на сохранение рабочего состояния (эти меры также можно назвать противороевыми) заключается в том, чтобы создать внутри семьи условия, возбуждающие у пчел инстинкт накопления меда за счет снижения другого инстинкта – роения. При этом всегда следует помнить, что большинство этих мер наиболее эффективно только тогда, когда семья еще не начала готовиться к роению, т.е. не приступила к закладке маточников и выращиванию в них маточных личинок.

Для этого существует целый комплекс технологических приемов, сохраняющих работоспособность пчелиной семьи.

Для предупреждения роения необходимо создавать в улье такие условия, чтобы в течение всего периода развития пчелиной семьи все возрастные группы пчел были загружены работой, которую им по их природе полагается делать, говоря иначе, пчелы-кормилицы должны иметь для выкармливания достаточное число личинок, пчелы-строительницы должны иметь достаточную возможность строить или запечатывать соты.

В улье летом не должно быть безработных пчел. Выше уже было рассмотрено, что именно безработица или дефицит работы среди молодых нелетных пчел вызывает у пчел стремление к роению.

Прежде всего, в пчелиных семьях должны быть высокояйценоские матки, которые бы могли повышать свою яйценоскость до самого высокого уровня и могли поддерживать ее продолжительное время. Это под силу только молодым и яйценоским маткам.

Если в семье старые или уже в плохом состоянии (определяется по количеству расплода и внешнему виду) матки, то их следует поменять на молодых заранее выведенных сеголетних маток. Всегда следует помнить: чем моложе матка, тем менее склонны пчелы к проявлению роения.

Смену старой матки на молодую сеголетнюю можно осуществить следующим способом. Когда семья имеет двухкорпусное расплодное гнездо, между корпусами вставляют разделительную решетку за четыре дня до посадки неплодной матки или зрелого маточника в безматочную часть гнезда. Отыскивать старую матку при данном способе нет необходимости, так как за четыре дня станет очевидным, что матка находится в той части гнезда, где имеются

яйца и молодые личинки.

Ту часть гнезда, где находится матка, отставляют в сторону, а безматочную часть оставляют на старом месте и дают матку или маточник.

Днем позже сверху ставят надставку с сотами и накрывают ее потолком, в центре которого имеется небольшое отверстие, закрытое разделительной решеткой. И, наконец, на самый верх ставят корпус с расплодом и старой маткой.

Старой матке дают возможность продолжать яйцекладку в течение двух недель, пока спаривается молодая матка. Как только молодая матка приступит к яйцекладке, старую матку сразу же отбирают, а так же убирается перегородка, разделяющая два расплодных гнезда. Если медосбор ожидается еще не скоро, то старую матку можно подержать вверху подольше и отобрать ближе к медосбору, когда возможность роя пчелиной семьи будет исключена.

Также пчелиные семьи, находящиеся в стадии активного накопления резервных пчел, необходимо обеспечить большеобъемными гнездами. Для этого необходимо своевременно расширять гнезда, а с наступлением устойчивой теплой погоды расширение уже должно иметь упреждающий характер. При этом маток обеспечивают готовыми сотами и вощиной для откладки яиц, а пчелы работают по выкармливанию расплода, отстройке вошины и в семье должно иметься много свободного места для складывания собираемого нектара и пыльцы. При этом необходимо учитывать индивидуальные особенности каждой пчелиной семьи. В разных семьях одной и той же пасеки развитие и накопление расплода в ульях с весны могут сильно различаться. Одни матки быстро развивают высокую яйценоскость, и наибольшее количество яиц начинают откладывать очень рано, задолго до начала главного медосбора, но обычно не сохраняют такую высокую яйценоскость длительное время. В других семьях матки постепенно наращивают яйценоскость, и наибольшее количество яиц они откладывают ближе к медосбору. Все эти признаки пчелиных семей должны заноситься в пчеловодный журнал с тем, чтобы в дальнейшем выбрать нужные семьи для племенной работы.

Семьи, в которых происходит раннее и быстрое увеличение яйцекладки матки, и в соответствии с этим большое накопление расплода, более склонны к роению, чем семьи, постоянно наращивающие расплод.

Это происходит потому, что в семьях с ранним и быстрым развитием и накоплением расплода рано появляется очень много молодых пчел. Количество их сильно превышает необходимое количество для воспитания имеющегося расплода. В то же время летных пчел в таких семьях еще мало. И они не обеспечивают излишек молодых пчел работой по переработке и складыванию запасов. Налицо диспропорция между количеством молодой пчелы и количеством расплода, нуждающегося в кормлении. А при всяком переполнении гнезда молодыми пчелами скорее проявляется стремление к роению.

При постепенном же развитии и накоплении расплода количество молодых пчел также увеличивается постепенно и внутренний порядок в улье не нарушается резким излишком не занятых работой молодых пчел. Такое состояние семьи не вызывает склонности семьи к роению.

Важно отметить, что при излишке молодых пчел, даже не очень сильные семьи проявляют стремление к роению. Поэтому могут роиться семьи даже с такими матками, у которых низкая яйценоскость. Поэтому в тех семьях, в которых накапливаются излишки молодых пчел в гнезде, необходимо рассредоточить в улье большого объема, с помощью постановки магазинов или корпусов. Однако этот прием тогда будет эффективен, когда пчелы сразу же перейдут в подставляемые надставки. Если пчелы не перейдут в надставки, то условия накопления молодых пчел не изменяются, и они будут роиться даже с поставленным магазином.

Пчелы с трудом переходят в пустой магазин, если он состоит из рамок с полосками вошины и даже с целыми

листами вошины, особенно когда сила семьи еще не велика. Поэтому для того, чтобы пчелы сразу же перебрались в магазин, необходимо им давать

хорошую магазинную сушь. Полезно дать в магазин рамку с медом или сбрызнутую сиропом. Точно также действуют и при постановке корпусов.

Когда весь гнездовой корпус будет заполнен рамками, дальнейшее расширение объема гнезда производят постановкой на улей магазина или второго корпуса, а в лежаках продолжают подставлять рамки сбоку. В магазины и вторые корпуса сначала дают неполный комплект рамок с сотовой сушью, чтобы не сильно остужать гнездо. При этом рамки необходимо сбрызнуть сиропом или медовой сытой для лучшего перехода в них пчел. Затем постепенно, по мере осваивания пчелами этих рамок, добавляют до полного комплекта готовую сушь и вошину. Иногда пчелы не охотно переходят работать в магазин; в этом случае поднимают 1-2 рамки из гнезда и ставят их между вновь поставленными рамками. Когда пчелы начнут работать в магазине, поднятые рамки вновь опускают в гнездо, на их место помещают рамки с сушью и вошиной.

С весны в семьях постепенно расширяют гнезда рамками с сушью, позднее и с искусственной вошиной. Темпы отстройки вошины – один из главных показателей всей работы и состояния пчелиной семьи. Поэтому пчелиные семьи следует загружать строительством вошины. После того, как пчелиная семья освоила магазинную надставку, ей дается второй магазин с сушью и вошиной вразрез между корпусом и первым магазином.

Такой перестановкой увеличивается объем гнезда. Матка получает новые рамки для усиления откладки яиц, и значительное количество молодых пчел уйдет из гнезда в надставку. При этом молодые пчелы распределяются в большом объеме улья, что необходимо для предотвращения роения. Однако все эти перестановки следует делать тогда, когда установится теплая погода и когда в первом корпусе уже все рамки заняты расплодом.

При этом необходимо отбирать и ставить в гнезда только такие рамки, в которых почти все ячейки могли бы быть использованы маткой для откладки яиц.

Расширение гнезд, кроме того, избавит пчел от духоты и перегрева гнезда в улье, часто заставляющей пчел усиленно вентилировать улей и приносить дополнительно воду для охлаждения, а в наиболее жаркие часы покидать его. Чтобы жилище семьи не перегревалось от солнца, важно подвинуть улей в тень, если это возможно. Чтобы пчелы не страдали от жары, ульи и летки притеняют соломенными или камышовыми матами, щитами, ветками и бурьяном.

Леток улья в самое жаркое время суток не должен находиться под прямыми лучами солнца и эту сторону улья лучше развернуть на северо-восток или север.

Для уменьшения духоты улучшают вентиляцию улья, открывают полностью все летки, и если это не помогает, то увеличивают летковую щель путем поднятия корпуса улья за счет подкладывания под него клинышек. Также можно сделать щель между корпусами и корпусом и крышкой улья.

Очень часто в период, когда в пчелиных семьях идет активное накопление молодых резервных пчел, существующий поддерживающий медосбор удерживает семьи в рабочем состоянии. Если же в семье происходит перерыв в работе из-за дождя или похолодания, то «чаша весов» сразу же склоняется в сторону ее размножения. И, чем дольше длится нерабочее состояние пчелиных семей, тем больше семей приходит в роевое состояние. Наступившая затем хорошая погода и слабый медосбор уже не в состоянии привести семьи вновь в рабочее состояние, и пчелы в таких условиях активно роятся. Для борьбы с роением в таких условиях, пчелиным семьям нужно скормливать жидкий сахарный сироп или медовую сыту. Такое кормление имитирует непрерывный медосбор и удерживает семьи в равновесном состоянии, предупреждая роение.

Строительная рамка. При расширении гнезда пчел необходимо использовать строительную рамку. Такую рамку некоторые

пчеловоды еще называют кон трольной, поскольку с ее помощью контролируют состояние пчелиной семьи без разбора гнезда.

Строительные рамки – это обыкновенные рамки без искусственной вошины и проволоки. К верхней планке строительной рамки можно приклеивать узенькую (шириной 0,5-1 см) полоску искусственной вошины или кусочки свежих отстроенных сотов. При каждом осмотре семей, построенные пчелами соты необходимо вырезать, оставляя два ряда ячеек, и рамка ставится на свое место в улье. Иногда строительную рамку снабжают серединной долевой планкой, делящей просвет рамки пополам. На такой рамке можно укрепить уже две узенькие полоски искусственной вошины или суши: одну на верхнем бруске, вторую – на нижней стороне вставленной планки. В этом случае пчелы строят соты в этой рамке сразу в двух местах (вверху и в середине).

Еще проще применить для этой цели магазинную рамку, она также может быть снабжена узенькими полосками вошины – на верхнем бруске и на нижней планке. Строительные рамки можно использовать и совершенно пустыми: пчелы также охотно на них строят соты, особенно во второй и третий период своего роста. В одну семью помещают, как правило, одну строительную рамку с самого края гнезда, где расположена диафрагма.

Более всего пригодны для постановки строительных рамок вторые корпуса ульев и лежаки при боковом расширении гнезда. При расширении магазинными надставками в качестве строительной используют пустую крайнюю магазинную рамку. Эту рамку можно оснастить начатком вошины, однако, учитывая, что оттянутые пчелами соты необходимо при каждом осмотре вырезать, то проще всего оставить им совершенно пустую рамку для строительства.

Строительная рамка дает возможность пчелам-строительницам строить в них сот, удовлетворяя их инстинкт по строительству сотов с пчелиными или трутневыми ячейками, тогда как подставленные рамки полностью (снизу до

верха) оснащенные искусственной вощиной, при нуждаются пчел строить только пчелиные ячейки. Если нет в это время строительной рамки, то они на пчелиной вощине строят большие участки с трутневыми ячейками. Строительная рамка дает нормальный исход их инстинкту по созданию трутневых застроек, без «порчи» подставляемых рамок с полными листами вощины.

Строительную рамку всегда ставят самой крайней в гнезде и с таким расчетом, чтобы ее легко было вынуть, не разбирая гнездо, разумеется, что верхний брусок должен быть помечен для отличия от остальных рамок.

Через каждые 3-4 дня строительную рамку необходимо осматривать и тем самым проконтролировать состояние пчелиной семьи. Если пчелы строят соты (на рамке это будут «языки») с пчелиными ячейками, то это означает, что семья находится в устойчивом рабочем состоянии, и ее следует активно расширять рамками с вощиной. На строительной рамке всю сотовую постройку вырезают, а рамку ставят обратно на прежнее место. Через 3-4 дня делают следующий осмотр строительной рамки. Если пчелиная семья на строительной рамке начала отстраивать трутневые ячейки, то это означает, что пчела начинает выходить из устойчивого рабочего состояния, «маятник слегка отклонился» в сторону роения, но пока ничего страшного нет, и проводят обычные работы по расширению гнезда. Однако лучше большую часть рамок, предназначенную для расширения, использовать с уже хорошо отстроенными пчелиными ячейками и только небольшую часть рамок с вощиной. Таким путем пчеловод старается склонить пчелиную семью в сторону устойчивой деловой активности.

Следующий осмотр позволяет пчеловоду с помощью строительной рамки убедиться удалось ли ему это или нет. Если пчелы продолжают строить соты пчелиные или трутневые, то действия пчеловода остаются прежние – активное расширение пчелиной семьи. В случае же, когда пчелы перестали строить соты на строительной рамке, а осмотр гнезда выявил мисочки,

особенно мисочки с яйцами, то это означает, что «маятник» деятельности пчелиной семьи качнулся в сторону роевого инстинкта, и пчелы уже готовятся к роению. При этом пчеловод замечает и другие признаки подготовки пчел к роению, которые были подробно рассмотрены выше. В этом случае пчеловод уже вынужден решать задачу по устранению (ликвидации) роевого состояния пчелиных семей. Причем в этой семье строительная рамка остается вплоть до начала медосбора. И каждый последующий осмотр строительной рамки будет четко указывать на состоянии семьи. За весь этот период с каждой строительной рамки наберется значительное количество белого первоклассного воска от каждой пчелиной семьи.

К а ч е с т в о м а т к и. К факторам, регулирующим начало роения, следует отнести качество матки, от которого полностью зависит её яйценоскость. Яйценоскость матки в свою очередь зависит от ее физиологического и анатомического развития (размеров тела, количества яйцевых трубочек в ее яичниках, выработки ею феромона – маточного вещества и др.). Также яйценоскость матки зависит, как указывалось выше, от ее возраста: чем старше матка, тем более снижается ее яйценоскость. Энергичная матка с высокой яйценоскостью дольше может загружать пчел семьи работами по выращиванию расплода. Загрузка идет еще в большей степени, если учитывать, что под засев маток пчелы стараются отстроить как можно больше сотов. На откладку одного яйца у матки уходит от 20 до 40 секунд. Чем моложе матка, тем быстрее она кладет яйца. Прежде, чем отложить яйцо в ячейку, матка опускает голову в эту ячейку и проверяет, подготовлена ли ячейка пчелами к откладке яиц. Затем, если ячейка подготовлена, матка подгибает конец брюшка, зацепляется коготками ножек за края ячейки, поднимает крылышки и опускает брюшко в ячейку. Спустя 10-15 секунд она делает в ячейке полуоборот и вынимает брюшко, отложив там яичко.

Пчеловод должен следить за тем, чтобы у него в семье не было маток-калек. Покалеченные матки это такие, которые имеют увечья – большей частью поломаны задние ножки или только коготки, которые имеются на каждой ножке. Коготками матка цепляется за края ячеек, когда откладывает яички. Без коготков матка не может ловко размещаться над ячейками, в которые откладывает яички. Она долго пристраивается, чтобы как-нибудь положить яйцо в ячейку, и потому не может много и быстро откладывать яйца.

Пчелы хорошо «разбираются» в качестве маток и при первом удобном случае начинают менять недостаточно качественных или покалеченных маток. Если это происходит в разгаре сезона, то, как говорилось выше, смена некачественной или старой матки происходит в процессе роения.

Создание матке оптимальных условий для яйцекладки. В разгар высокой яйцекладки, когда матки потребляют много молочка от пчел-кормилиц, она превращается в хорошо отрегулированный «аппарат» по откладке яиц. Яйца, выделяемые маткой, идут непрерывным потоком. В этот период очень важно, чтобы матка не тратила много времени на поиски хороших ячеек. Поэтому все соты, предназначенные под откладку яиц, должны быть пчеловодом заранее тщательно отобраны и в них на 90-95% должны преобладать пчелиные ячейки.

Кроме того, эти соты должны следовать один за другим, чтобы матка не тратила время на поиски следующего сота. По данным Таранова матка может затрачивать массу времени на поиски ячеек, проходя бесцельно большие расстояния, при этом она теряет свои яйца, которые уже постоянно вырабатывает. Поэтому должно быть не простое увеличение пространства улья за счет сотов, а увеличение сотами, идеальными под яйцекладку.

Причем очень часто поставленная в середину гнезда вощина выполняет не положительную, а скорее отрицательную роль. Поскольку для ее отстройки

необходимо определенное время. Находящаяся рядом матка отправится на поиски нужных пчелиных ячеек, теряя время и яйца по пути.

Пчеловодам следует правильно использовать вощину в предроевой период, чтобы не склонить чашу весов в сторону роения, поскольку проявлению роевого состояния способствует даже неправильная постановка рамок с вощиной, что приводит к нарушению ритма откладки яиц маткой и, как следствие, к проявлению инстинкта роения. Причем он тем сильнее проявляется, чем больше в семье накоплен резерв не занятых работами пчел. В связи с этим и расширение гнезд пчел должно проводиться в такой период очень аккуратно.

Когда пчелиной семье требуется расширить гнездо, то рамки с вощиной ставят рядом с последней рамкой расплода, на которой работает матка. Сначала их осваивают и достраивают пчелы, а затем постепенно на них переходит матка и начинает на них работать. Причем пчелы осваивают рамки с вощиной по мере роста и усиления семьи, и роевого состояния не возникает.

Рамки и полурамки, служащие для расширения гнезда, должны быть идеальными с точки зрения откладки в них яиц, т.е. все ячейки должны быть пчелиными, правильной отстройки (не должно быть удлиненных, переходных и трутневых ячеек), и расстояние между рамками от центра одной до центра другой должно соответствовать 37 мм, что сильно облегчается, если на рамках имеются стандартные разделители.

Количество пчелиных ячеек. Этот вопрос также связан с размером гнезда, но имеет и самостоятельное значение. Чем выше яйценоскость маток, тем больше ей требуется пчелиных ячеек. Поэтому высокояйценоским маткам требуется много сотов. Можно уверенно сказать, что в многокорпусных ульях десяти рамок (один корпус) для откладки яиц недостаточно и гнездо должно состоять как минимум из 20 рамок. Не достаточно для высокояйценоских маток и 12 дадановских рамок. Расчеты показывают, что в правильно отстроенной гнездовой рамке Дадана-Блатта

(435x300 мм) содержится с обеих сторон примерно 8300 ячеек, фактически же для откладки яиц матка использует в среднем 4000-4300 ячеек в каждой рамке. Остальная площадь сотов бывает занята медом, пергой и отчасти трутневыми и удлиненными (медовыми) ячейками.

Хорошая матка в период максимальной яйценоскости способна отложить от 1500 до 2000 яиц в сутки. Принимая во внимание время развития пчелы от яйца до выхода взрослой пчелы (21 день), можно провести расчеты количества занятых ячеек за этот период расплодом на всех стадиях развития:

- при яйценоскости в 1500 яиц (1500x21) будут заняты 31500 ячеек
- при яйценоскости в 2000 яиц – 42000 ячеек

Если мы эти результаты поделим на среднее число ячеек в рамке занятое расплодом (4000), то получим необходимое число сотов. При данной яйценоскости (31500:4000) и (42000:4000) – это будет около 8 и 11 сотов.

Но важно не только число сотов, но и их качество. Если же мы примем во внимание, что матка откладывает яйца в каждую рамку 12-рамочного улья Дадана-Блатта полностью, то даже за вычетом четверти каждой рамки для меда и перги матке для засева их яйцами оставалось бы около 70 тысяч ячеек, что достаточно для матки с максимальной яйценоскостью*. В практике высокояйценоские матки сплошь и рядом заходят для откладки яиц в магазины.

Удаляют из гнезда те сотовые рамки, которые не будут способствовать увеличению яйценоскости маток:

- очень темные и заплесневелые;
- очень толстые (толщина более 25 мм) и с вытянутыми ячейками;
- с большими участками трутневых ячеек;
- соты с заплесневелой пергой.

* Если возьмем самую высокую яйценоскость матки в 3 тысячи яиц в сутки, то в течение 21 суток она отложит 63000 (3000x21) яиц. При таком количестве отложенных яиц ей потребуется (63000:4000) около 16 сотов.

На всех этих рамках матка стеснена в своей работе и поэтому их надо заменить на очень качественные соты.

При даче матке под яйцекладку новой рамки не следует ставить рамку с искусственной вощиной и полномедную в середину гнезда, так как это, хотя и временно, мешает работе матки, заставляя ее перелезть через такую рамку как через перегородку. Поэтому такие рамки следует ставить крайними от расплодного гнезда. В дальнейшем, когда такие рамки будут подготовлены пчелами для откладки в них яиц (вощина будет полностью отстроена), их можно будет ставить в середину сильных семей.

ИСКУССТВЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ, КАК ПРОТИВОРОЕВОЙ ПРИЕМ

Все вышеперечисленные способы дают хороший эффект только в тех случаях, когда медосбор наступает сразу же за активным развитием и накоплением расплода, который в последующем дает много молодых пчел, которые займутся сбором и переработкой нектара в мед. Однако есть местности, где поздний медосбор не позволяет длительное время удерживать пчел в рабочем состоянии. В этом случае лучше применить искусственное роение. Этим же способом можно планомерно увеличить число семей на пасеке в случае необходимости.

В пчеловодной практике используют несколько основных способов искусственного размножения.

Налет на матку или маточник

В приготовленный чистый улей ставят одну медовую, две суши и две рамки с искусственной вощиной. Из семьи, которую назначили для размножения, берут матку вместе с рамкой, на которой она была, переносят в новый улей, и размещают в середине образованного гнезда. В старой семье необходимо найти еще две рамки с самым старшим расплодом, из которого

уже начали вылупляться первые пчелы и перенести их во вновь сформированную семью. После этого обе семьи собирают, в них ставят диафрагмы, утепляют подушками и закрывают крышками. Новый улей ставят на место старого, а старый уносится в другое место, подальше от нового.

Разделение семьи надо делать утром в хороший летний день, чтобы все летные пчелы, собравшись в новый улей и, найдя там свою матку, приступили к обустройству своего гнезда. В дальнейшем он усилится ровно настолько молодой пчелой, сколько будет перенесено в эту семью зрелого печатного расплода.

В старом же улье на своем новом месте останутся все молодые нелетные пчелы и почти весь расплод, но без своей матки. Вечером этого же дня или на следующий день им надо дать матку или зрелый маточник. Так как в этом улье нет летных пчел и некому летать за водой для кормления личинок, ему необходимо в течение нескольких дней давать воду или жидкие подкормки, до тех пор, пока не появятся свои летные пчелы.

Точно также можно делать налет на зрелый маточник, но в этом случае надо дать больше зрелого расплода.

Формирование отводков

В этом случае из родительской семьи, намеченной к размножению, берут 3-4 рамки со зрелым расплодом и со всеми сидящими на них пчелами, но без матки. Отобранный расплод и пчелы ставят в новый чистый улей. К ним добавляют 1-2 рамки с медом и 1-2 рамки с сушью. Кроме того, с нескольких рамок родительской семьи стряхивают пчелы во вновь организованный отводок и относят на новое место.

В старом улье после деления останется своя матка, большая часть расплода, все летные пчелы и определенная часть молодых пчел, и к тому же он усилится за счет выходящей молодой пчелы.

В новой семье (отводке) останутся только нелетные молодые пчелы (все летные слетят в свою родительскую семью) и расплод, который также после своего выхода из ячеек, хорошо усилит отводок. В отводок необходимо сразу же дать матку (плодную или неплодную). Причем, если формируют отводок на неплодную матку, то его можно сформировать даже немного послабее, а после того, как матка осеменится, его можно постепенно усиливать, добавляя зрелого печатного расплода. Можно усиливать отводок, сформированный на плодную матку, если ставится задача подготовить его сильным к предстоящему медосбору.

Если у сформированного отводка закрыть летки и отвезти его на другой точок или оставить его на три дня в зимовнике, и только после этого открыть летки, то в нем останется вся летная пчела, которая туда попала при формировании.

Можно также сформировать сборные отводки. Для этого из нескольких сильных берут по две рамки с печатным зрелым расплодом и сидящими на них пчелами, из них формируют сборный отводок. К нему необходимо еще дополнительно стряхнуть молодых пчел с двух рамок. В гнездо сборному отводку дают медовые рамки и сушь в зависимости от силы отводка. Вечером дают плодную запасную матку. Такой отводок помещают на новое место и поят пчел в течение 2-3 дней до появления у них летных пчел.

Искусственные сборные рои (ссыпчакки). Данный способ образования новых семей относится к способу формирования безрасплодных отводков. Чтобы образовать искусственный рой необходимо в роевню стряхивать пчел из нескольких ульев. Для этого во время хорошего лета пчел отыскивают маток в семьях, предназначенных для образования искусственного роя и помещают под колпачок. Затем в роевню или специальный роевой ящик стряхивают молодых пчел до 2-2,5 кг. Роевню закрывают и ставят в темное и достаточно прохладное место. На другой день утром пчелам дается матка из имеющихся в запасе. Матку сначала помещают

в клеточку, а потом, через два дня выпускают. Из роевни пчел помещают в улей, в котором сформировано гнездо из 6-7 рамок суши и вошины. Причем, сформированный сборный рой предпочтительнее всего перевезти на новый точок, расположенный за 4-5 км от прежнего. В этом случае все пчелы сборного роя останутся во вновь сформированной семье. Если вновь сформированную семью оставляют на прежней пасеке, то необходимо прежде, чем открывать леток улья, поставить перед летком в виде наклонной плоскости широкую доску (можно использовать дно улья) таким образом, чтобы пчелы не могли вылетать из него прямо и встречали бы при вылете преграду. При этом они смогут вылетать и залетать в улей только по бокам, что заставит их первоначально совершить ориентировочный облет и тем самым закрепить их в этом улье. Также как и рою полезно дать рамку с открытым расплодом и рамку с медом.

Деление на пол-лёт

В этом случае гнездо сильной семьи делят пополам таким образом, чтобы в каждую половину попало равное число расплода, молодых и летных пчел. Для этого одну из половин вместе с обсиживаемыми пчелами переносят в новый улей. Этот улей по форме и окраске должен быть похожим на тот улей, из которого берут половину семьи. В каждое гнездо добавляют мед в рамках, если его недостаточно, а также дают по одной рамке суши и вошины. При этом в журнале отмечают в какой из ульев попала матка. В другой же дают запасную плодную матку. После этого оба улья размещают на равном расстоянии от первоначального положения улья, с таким расчетом, чтобы летная пчела разлетелась поровну (на пол-лёт) по обоим ульям.

При использовании данного способа не обязательно находить матку. Если при делении семьи на пол-лёт не было определено, в какую семью попала матка, то запасная дается лишь на другой день, когда по поведению пчел легко обнаружить безматочную половину семьи. За счет сдви

гания сформированных половин в дальнюю или ближнюю сторону можно добиться равного распределения лётных пчел, если это не удалось сделать с первого раза. В дальнейшем небольшим ежедневным сдвиганием можно удалить на довольно большое расстояние обе половины друг от друга, если в этом имеется необходимость.

Отбор зрелого печатного расплода

Наиболее эффективной мерой предупреждения переполнения семей печатным расплодом, а в дальнейшем молодыми пчелами является своевременный отбор из семей зрелого расплода (для формирования или подсиживания отводков, получения инкубированной пчелы). Такой отбор расплода позволяет поддерживать пчелиную семью в рабочем состоянии и тем самым в значительной степени предупредить роение. Систематический отбор зрелого печатного (сверх шести рамок) расплода, оставляя при этом в гнезде обязательно шесть рамок разновозрастного расплода (правило шести рамок), не уменьшит темпов ее развития, но избавит от излишка пчел, вызывающего роение.

Говоря в целом об искусственном размножении пчелиных семей для предупреждения роения, важно отметить, что для того, чтобы заниматься искусственным размножением пчелиных семей, пчеловоду необходим определенный навык по размножению пчелиных семей и значительный практический опыт. При неумелом делении семей вместо пользы получится один вред. При недостаточном практическом навыке очень частой ошибкой в использовании искусственного размножения будет неравномерное распределение пчел между поделенными частями семей, расплод может оказаться без достаточного количества обогревающих и выкармливающих пчел, одна из полученных новых семей может оказаться очень слабой, и поэтому будет слабо развиваться и т.д. Необходимо правильно подсаживать маток, чтобы пчелы (особенно старые) не изувечили матку. Не плодных

маток необходимо время от времени проверять или ставить контрольные соты в отводки с тем, чтобы не упустить потерю матки во время спаривания. Чтобы избежать многих ошибок при использовании искусственного размножения пчелиных семей, необходимо руководствоваться следующими правилами:

1. Искусственное размножение семей следует проводить до того, как пчелы войдут в роевое состояние. Деление семей вошедших в ройку связано со многими трудностями: сложнее отыскать матку готовую к полету с роем, сложнее делить семьи, поскольку всегда имеется возможность выхода роя из уже разделенной семьи.

2. Формировать новые семьи можно только от сильных и хороших семей, у которых уже наблюдается определенная скученность молодых (резервных) пчел в семье.

3. В этих семьях должно быть не только много пчел, то также и расплода, из которого в скором времени выйдет много пчел и пополнит ряды молодых и не занятых работой пчел. Для того, чтобы не ошибиться, пользуются правилом шести рамок, то есть отбирают весь расплод (в основном зрелый печатный), превышающий по количеству шесть рамок расплода всех возрастов.

4. Искусственное размножение следует осуществлять только в хороший теплый и солнечный день, при этом должен быть медосбор и все летные пчелы должны находиться в поле. Только при активном лете пчел и в хорошую погоду можно отделить молодых внутриульевых от старых летных пчел.

5. Для формирования новых семей надо заранее готовить молодых плодных маток; их лучше принимают и с ними быстрее происходит усиление новых семей. Если новые семейки формируют на неплодных маток или зрелые маточники, то вначале формируют маленькие семейки (нуклеусы) на 2-3 рамки и после того, как матка спарится и приступит к откладке яиц, она доводится путем подсиливания до нужных кондиций.

6. После проведения искусственного размножения семей необходимо проверить состояние поделенных семей. Прежде всего, следует убедиться в достаточном количестве пчел в каждой из сформированных семей. В случае необходимости следует подсилить молодыми пчелами семьи, в которых недостаточно пчел для обогрева расплода.

7. Сформированные новые семьи, в которых нет летных пчел, необходимо обеспечить водой и достаточным количеством кормов.

Приемы, направленные на ликвидацию возникшего устойчивого роевого состояния в пчелиных семьях

Указанные выше меры при правильном их применении позволяют предотвратить стремление пчел к роению. Однако полностью избежать роения отдельных семей не всегда удается. Определенная часть семей роится при любых обстоятельствах. Более того, в некоторые годы внешние условия складываются таким образом, что, несмотря на принятые меры, большинство семей не удается удерживать в рабочем состоянии. Поэтому пчеловодная практика выработала множество приемов, ликвидирующих уже возникшее роевое состояние пчелиных семей. Однако все эти противороевые приемы применимы к конкретным условиям региона, климата и медосбора и в других условиях не дают эффекта. Выше было показано, что размножение пчел, интенсивность откладки яиц маткой во многом определяются условиями, не зависящими от пчеловода, например, погодой, медосбором и т.д. Некоторые противороевые способы хороши при длительном весеннем и кратковременном главном медосборе, другие при позднем медосборе. В настоящее время не выработано универсального приема контроля над роением, который бы имел эффект во всех случаях. Поэтому существует целый ряд основных приемов, позволяющих пчеловоду применить тот или иной в зависимости от конкретной ситуации, сезона и медосбора. Выбор конкретного приема

полностью зависит от характера весен него и летнего медосбора, а следовательно от сроков и темпов наращивания силы пчелиных семей.

Если, несмотря на все усилия пчеловода, пчелиная семья все же вошла в роевое состояние, о чем свидетельствуют отложенные маткой яйца в маточных мисочках, необходимо использовать более решительные приемы, выводящие её из этого состояния. Выше уже говорилось, что, готовясь к роению, пчелиная семья ограничивает яйцекладку матки и выращивание расплода, прекращает строительство сотов, резко снижает сбор нектара и пыльцы. Такие негативные последствия роения никак не могут устроить пчеловода. Если в это время провести осмотр семьи, то сразу бросается в глаза резкое изменение поведения пчел: не занятые никакой работой молодые пчелы скучиваются и свисают на рамках гроздьями. Если под рамками имеется достаточное пространство, то все роевые пчелы собираются там, повиснув как рой. Пчеловод ясно понимает, что в результате такого поведения семья не доберет много меда и воска. Если к тому же существует опасность упустить вышедший из семьи рой, то её убытки удваиваются и утраиваются. В связи с этим следует перейти от простых приемов, предотвращающих роение к приемам, которые ликвидируют уже возникшее роевое состояние пчелиных семей. Пчеловодная практика выработала целый ряд специальных приемов, прекращающих возникшее у пчелиных семей роевое состояние.

Перевод резервных пчел, готовящихся к роению на положение роя.

Эта группа приемов основана на создании таких условий, в каких находится вновь посаженный в улей рой, то есть, семью переводят на положение роя.

Метод Демари. Этот метод может быть использован, когда в семье имеются уже роевые маточники, или когда станет очевидным, что семья будет строить маточники. В этом случае расплод пчелиной семьи осматривают и все

маточники уничтожают, затем улей снимают с дна и ставят на его место корпус, содержащий одну сотовую рамку с открытым расплодом, яйцами и маткой; остальное пространство заполняют пустыми сотами вперемешку с вощиной.

При использовании данного способа матку можно и не отыскивать, для чего необходимо всех пчел с маткой стряхнуть в нижний корпус и сразу накрыть разделительной решеткой. Весь расплод размещают во втором корпусе над разделительной решеткой.

Таким образом, в семье остается весь ее расплод сверху и матка в нижнем корпусе на свободном от расплода гнезде. При таком расположении гнезда, пчелы, занятые выкармливанием расплода, уйдут через решетку в верхний корпус, остальные же молодые свободные от работы пчелы, подобно настоящему рою, энергично принимаются за освоение нового гнезда, отстройку сотов, а матка приступает к активной откладке яиц, и выходит на высокий уровень яйценоскости, поскольку у нее для этого складываются идеальные условия.

Если в это время наступил хороший медосбор, то лучше между решеткой и корпусом с расплодом вставить еще магазин с сушью для меда.

Такую перестановку можно делать только с сильными семьями. В результате перестановки и деления гнезда, получается полный простор для откладки яиц маткой, и все молодые пчелы распределяются по двум корпусам. Отделение матки от расплодного гнезда как бы разделяет семью на две самостоятельные части, поэтому вверху, куда матке доступа нет, молодые пчелы могут заложить свищевые маточники, которые необходимо через 6-8 дней вырезать.

Через 21 день весь расплод в верхнем корпусе выведется и будет использован для меда при наступлении в это время главного медосбора. Если медосбор запаздывает, то этот прием можно повторить, увеличив при этом объём улья еще на 1-2 корпуса, с учетом вышедших пчел.

Метод Демари также применим и к тем семьям, которые уже отпустили рой (Алпатов, Фольц, 1943), состоящий в следующем.

Улей, откуда вышел рой, осматривают и разбирают. Нижний корпус улья со всеми пчелами, расплодом и рамками, имеющимися в нем, отставляют в сторону с летком, обращенным на 90 градусов против прежнего положения. В этом корпусе оставляют один запечатанный маточник из самых лучших, другие выламывают или с их помощью делают нуклеусы, если отроившаяся семья принадлежит к племенной группе семей.

В этом корпусе одну из рамок заменяют рамкой с листом вощины, чтобы молодые пчелы продолжали работать, корпус утепляют подушкой и закрывают крышкой.

На место отодвинутого нижнего корпуса ставят новый с летком, обращенным в прежнем направлении. В этот корпус ставят одну рамку с пустым сотом в середине, а остальное пространство по обеим сторонам сота заполняют рамками с искусственной вощиной. На корпус кладут разделительную решетку и ставят один или два, смотря по величине роя, магазина с отстроенными сотами под мед. Сверху них ставят все магазины, ранее стоявшие на улье, не вытряхивая пчел, но, удалив тщательно все маточники, как открытые, так и запечатанные.

Собрав таким образом улей, его закрывают. К летку подносят сходни, и рой сажают через леток. Сажать рой можно и днем и вечером. Рой, усиленный летными пчелами, быстро отстроит вощину, и матка вновь начнет усиленно откладывать в новые соты яйца. При таком способе все пчелы, не занятые воспитанием расплода, будут всю свою роевую энергию переключать на сбор и переработку нектара.

Отставленные в сторону молодые пчелы на старом гнезде выведут себе из маточника матку и соберут за лето достаточное количество меда на всю зиму, а в некоторые очень благоприятные для медосбора годы могут дать 8-10 кг товарной продукции.

Очень близок к данному методу также метод Симменса. По его методу все заполненные расплодом и запасами меда рамки переставляют в верхние корпуса (в многокорпусных) ульев или вбок (ульи-лежаки) и отделяют все эти рамки разделительной решеткой от пустого пространства, образовавшегося возле летка. Это пустое пространство заполняют затем рамками с полосками вошины. Несколько застроенных рамок должны находиться подальше от летка справа и слева.

У летка улья стряхивают со всех рамок пчел вместе с маткой. Молодые пчелы, войдя в улей, частью проходят через разделительную решетку к расплоду, частью остаются в нижнем корпусе с маткой (в основном это будут молодые пчелы, которые не заняты работой), занимаясь застройкой нового гнезда и кормлением вновь появляющихся в нем личинок. К ним присоединяется вся бывшая в поле летная пчела. Ранее не занятые пчелы энергично принимаются за строительство нового гнезда (по типу роя). Пустые рамки у летка быстро отстраиваются новыми сотами, в которые матка станет откладывать яйца со все возрастающей яйценоскостью. Вся семья переключается на работу и «чаша весов» склоняется от подготовки к роению к активной деятельности.

Метод Чайкина. Близко к описанному методу предупреждения роения стоят методы Чайкина и Брюханенко. Чайкин рекомендует свой метод применять в ульях Дадан-Блатта, вместимостью в 20 рамок, одноярусных. Самый метод состоит в том, что улей делят разделительной решеткой на две части: в одной 7-8 рамок – это гнездо пчел и другая с 12 рамками – магазин семьи. Рамки располагают так: возле решетки рамка с расплодом и находящейся на ней маткою, рядом рамки с сушью, далее рамки с искусственной вошиной. В магазине рамки ставят так: у решетки рамки с яичками и молодым расплодом, далее рамка с более зрелым расплодом и затем с медом. Леток имеется только в гнездовом отделении. В магазинное отделение пчелы попадают через Ганемановскую решетку. При наличии указанных операций в семье, стремление

пчел к роению прекращается, с другой стороны, пчелы употребляют большую энергию, чтобы заполнить нетерпимую ими пустоту у летка. Через 10-14 дней указанный улей следует осмотреть, матку оставить опять в гнезде, из магазина взять рамки, заполненные медом, затем остальные магазинные рамки отодвинуть от ганемановской решетки и в освободившееся там пространство поставить рамки из гнезда в том же порядке, как указано было выше. В гнезде устанавливаются рамки так же, как и при начале опыта.

Брюханенко применяет предлагаемый им метод против роения в ульях с рамкой Лангстрота. При этом улей Брюханенко имеет надставку таких же размеров, как корпус улья. Рамки с печатным расплодом по методу Брюханенко переносят в верхнюю надставку улья (в магазин), отделенную от гнезда разделительной решеткой.

Вышеуказанные методы неприменимы в тех местностях, где главный медосбор и естественное роение совпадают. Дело в том, что при указанных методах Чайкина и Брюханенко искусственно растягивается период разведения расплода и иногда получается в семье пчел во время главного медосбора масса расплода всех возрастов, требующая за собой ухода со стороны пчел. Между тем в это время года вся энергия пчел должна быть направлена на собирание запасов. Кроме того, к отрицательным сторонам данных приемов относятся следующие: а) описанные манипуляции требуют от пчеловода сравнительно много труда; б) пчелы неохотно идут в магазин через разделительную решетку.

Отбор из семьи роевых пчел (искусственное отравление)

В эту же группу противороевых приемов относится искусственное отделение роевых пчел от семьи, пришедшей в роевое состояние.

Для этого перед ульем на землю расстилают брезент или мешковину, а перед летком сходни таким образом, чтобы один конец их находился на мешковине, а другой конец - не достигал прилетной доски перед летком на 5 см.

В хороший солнечный день в первой половине, когда все летные пчелы в поле, внутриульевых пчел подкуривают, чтобы они хорошо наполнили зобики медом, и стряхивают их со всех сотов на мешковину. При этом все маточники выламывают и оставляют один лучший.

Часть пчел при стряхивании взлетает и возвращается в улей, но большая их часть поднимается по сходням. Достигнув конца сходней пчелы разделяются: пчелы занятые внутриульевыми работами легко преодолевают пятисантиметровое пространство, отделяющее их от летка, и заходят в улей, а основная часть незанятых пчел (роевых) вместе с маткой собираются под сходнями роевой гроздью. В основном это физиологически молодые пчелы, которые и составят будущий рой.

Собравшихся пчел стряхивают в роевню и относят в погреб. Через сутки искусственный рой сажают как естественный рой в новый улей. В этом случае роевые пчелы полностью отделяются от родительской семьи. С родительской семьей и с роем поступают также как при естественном роении, которое описано выше.

Другая группа противороевых приемов направлена к тому, чтобы создать в семье условия, в которых оказывается отроившаяся семья, то есть семья, из которой уже вышел рой.

Простейшим вариантом является искусственное отравление пчел, которое было рассмотрено выше. Особенно широко используют способы искусственного размножения пчелиных семей, которые подробно были описаны выше, - *деление на пол-лётка, налет на матку, отбор отводков и так далее.*

Однако, семьям уже вошедшим в устойчивое роевое состояние, иногда обычного деления семьи бывает недостаточно. Очень часто из разделенной части, где имеется старая матка все равно выходит рой, только меньших размеров. Поэтому широко применяемый пчеловодами способ деления на пол-лётка лучше модифицировать таким образом, чтобы семья была поделена на

три части. Для этого от семьи, у которой уже имеются роевые маточники, отделяют отводок на 4-5 рамок со старой маткой и оставляют на прежнем месте. Оставшуюся основную часть делят на пол-лётка, при этом тщательно просматривают все рамки и в каждой половине оставляют по одному лучшему маточнику. Если в половине семьи окажется пропущенный пчеловодом второй маточник, то очень велика вероятность того, что из нее выйдет небольшой роек с неплодной маткой.

После того, как в обеих частях спарятся матки, их можно объединить перед медосбором в одну семью, отобрав одну молодую плодную матку для замены какой-нибудь старой. В эту же семью можно перенести и печатный расплод из отводка, сформированного со старой маткой. Тогда получится сильная семья-медовик. При использовании способа налета на матку (или маточник) семью также лучше поделить на три части. Вначале семья делится по описанной выше методике на две части, причем в налетевшей части можно оставить или плодную матку или маточник. Затем оставшаяся часть делится на равные части, которые располагают рядом друг с другом. В каждом оставляют по одному лучшему маточнику. В дальнейшем с наступлением медосбора их можно будет объединить. Освободившейся молодой плодной маткой можно будет заменить старую плодную матку в той части семьи, на которую сделали налет.

Использование стресс-факторов для ликвидации роев

Так как простое срывание маточников в семье, готовящейся к роению, не удерживает пчел от роев, только затягивает их бездеятельное состояние, то в этом случае уничтожение маточников должно сопровождаться каким либо сильнодействующим фактором, который бы перевел семью в рабочее состояние. Пчеловодами очень часто используется способ стряхивания пчел.

1. Улей с семьей, заложившей маточники, снимают с подставки и ставят сзади, а на его место устанавливают запасной улей и ставят перед ним сходни таким образом, чтобы между передним их краем и прилетной доской оставался просвет в 10 см.

Из оставленного улья одну за другой вынимают все рамки, стряхивают с них пчел на сходни, выламывают все до одного маточники и ставят рамки с расплодом в пустой улей вперемешку с рамками с искусственной вощиной. Если семья очень сильная, дополнительно ставят второй корпус, в котором рамки размещают также.

Когда пчелы, стряхнутые с рамок, соберутся вместе с маткой в нижней части переднего края сходен, их убирают и ставят взамен другие, уже вплотную к прилетной доске улья. Сразу после этого пчел стряхивают на сходни вторично и перегоняют в улей, как при посадке роя.

2. Некоторые пчеловоды, используя данный прием, оставляют висеть на сходнях или в своем пустом улье пчел всю ночь. Все рамки при этом временно размещают в других семьях. Утром, помеченные рамки возвращают обратно в улей, а в середину гнезда добавляют искусственную вошину. Сходни после этого приставляют вплотную к прилетной доске, и пчелы сразу же возвращаются в свой улей и приступают к активной работе, сделав при этом дружный облет.

3. Другой способ стряхивания заключается в следующем. Пчел из семьи, пришедшей в роевое состояние, стряхивают не на сходни, а в роевой ящик и уносят на ночь в погреб. Расплод при этом распределяют по другим семьям. Утром все делают также как в приеме №2.

Некоторые пчеловоды модифицировали данный способ в сторону упрощения. Пчел относят в погреб на 2 часа. При этом расплод остается в своем улье с летными пчелами. Через 2 часа ящик с пчелами ставят вплотную к прилетной доске и пчелы сразу же приступают к активной работе, как посаженный рой.

4. Если уже наступил медосбор, а пчелиная семья пришла в роевое состояние, то двукратное стряхивание пчел на сходни, приставленные к прилетной доске, также ликвидируют роевое состояние пчелиной семьи. Роевые маточники при этом следует убрать из семьи.

5. Способ стряхивания пчел используется и при выполнении противороевого метода Симменса, описанного выше. Стряхивание пчел в этом случае сильно стимулирует энергию пчел.

Если при стряхивании пчел матка оказывается найденной, то можно рекомендовать переставить рамку с маткой, личинками и пчелами на ней в гнездо, а всех остальных пчел стряхнуть. Перестановка одной рамки в новое гнездо вряд ли уменьшит роевую энергию.

Используются и другие стрессовые ситуации, которые могут ликвидировать роевое состояние пчелиных семей (обработка семей пчел магнитным или электрическим полем; посадка роя в свою же семью с вырезкой всех маточников, перевозка пчелиных семей на другой медосбор). Однако следует хорошо понимать, что все противороевые стрессовые приемы имеют очень короткий период воздействия и поэтому они наиболее эффективны при начинающемся или уже начавшемся медосборе. В этом случае «чаша весов» легко склоняется от роевого состояния в рабочее и пчелы приступают к заготовке корма. Если же медосбор отсутствует или очень слабый (поддерживающий), то все эти приемы малоэффективны.

Смена старой матки на молодую

Особенно часто этот способ используют, когда рой готовится выйти вследствие смены матки, о чем подробно говорилось выше. Однако этот способ можно использовать и при обычной подготовке пчелиных семей к роению.

Смену маток производят по следующей схеме. Когда семья будет занимать двухкорпусное расплодное гнездо, между корпусами вставляют

разделительную решетку за 4 дня до подсадки новой матки или зрелого маточника. Отыскивать старую матку нет необходимости, так как за 4 дня станет очевидным, что часть гнезда, содержащая яйца и молодых личинок, содержит и матку.

Ту часть, которая содержит матку, отставляют в сторону, а безматочную часть оставляют на старом месте и дают новую матку или зрелый маточник. Днем позже сверху ставят надставку с сотами и накрывают ее перегородкой, в центре которой имеется окошечко (10x10 см) с разделительной решеткой. И, наконец, на самый верх ставят корпус с расплодом и старой маткой.

Старой матке дают возможность продолжать яйцекладку в течение двух недель, после того как молодая матка внизу начнет откладывать яйца. Затем старую матку и разделительную решетку убирают из семьи. В результате оба расплодных гнезда объединяются, и в семье остается молодая плодная матка, с которой пчелы перестают роиться.

В тех случаях, когда старая матка* не в состоянии уже нарастить расплодное гнездо на два корпуса, то маток сменяют с помощью отводков с молодыми матками, которые формируют ежегодно в первой половине сезона для замены старых маток.

В этом случае старая матка из семьи убирается, а отводок (на 4-5 рамках) с маткой помещают во второй корпус со своим летковым отверстием. Между корпусами прокладывают газету, которую пчелы в течение 1-2 суток прогрызают и спокойно объединяются. Таким способом происходит усиление семей и смена маток.

При определенном опыте работы с пчелами можно также менять старых маток на молодых путем прямой подсадки маток. При этом поступают следующим образом. Молодую плодную матку используют в тот период,

* Плохое качество матки устанавливают по ее внешнему виду или расплодному гнезду, а также используются данные о возрасте маток из пчеловодного журнала или карточек.

когда она разовьет относительно высокую яйценоскость. Поэтому она должна находиться в отводке или нуклеусе силой не менее 4-5 улочек. Молодую матку находят на рамке и накрывают ее колпачком. После этого в основной семье находят старую матку и удаляют с сота, а на то же самое место пускают молодую. Семью после этого закрывают. Если планируется старую матку использовать еще некоторое время, то ее сажают на сот в том же месте, где была молодая матка. Затем сот помещают в отводок и закрывают улей. Автор данного пособия неоднократно использовал этот способ для взаимообмена маток и всегда был стопроцентный прием обеих подсаживаемых маток. Однако успешную посадку молодых маток прямо на сот (прямая посадка) следует проводить только тогда, когда в природе наблюдается медосбор.

Также любую старую матку можно заменить даже не отыскивая ее с помощью зрелого маточника по способу Филатова (Малков, 2000). Следует отметить, что ежегодную смену маток против роения пчеловоды применяют при использовании многих передовых технологий пчеловодства.

Противороевые методы пчеловодства

В связи с вопросом роения стоит вопрос о методах пчеловодства, предупреждающих роение. Таких методов пчеловодства в пчеловодной литературе описано очень много. Детальное изложение большинства технологий по разведению пчел, включая противороевые, рассматриваются в руководстве Шимановского, в справочнике пчеловода Сесютченкова (2003).

Все методы пчеловодства с целью предупреждения роения разработаны к определенному типу медосбора: а) одни из них применимы в тех местностях, где главный медосбор начинается позднее естественного роения и б) другие – в тех местностях, где главный медосбор бывает рано

весной или в начале лета, как раз в то время, когда пчелы начинают естественное роение.

Метод Ващенко

Технология Ващенко состоит в следующем. Когда семьи пчел достаточно усилятся и начнут для роения закладывать маточники, улей разгораживают на два отделения: меньшее и другое большее. В меньшее отделение ставят пять-шесть рамок с сушью или искусственной вощиной, и всех пчел стряхивают вместе с маткой. Для пчел открывают леток, который специально делают в этом отделении на стенке, противоположной главному летку. Стряхивание пчел производят во время хорошего их лета. Все летные пчелы скоро вернуться обратно в старое отделение к детке, заложат там свищевые маточники. Когда маточники будут запечатаны, то один из них, самый лучший, оставляют в данном отделении улья, а остальные выламывают. Для ускорения выхода молодой матки в рассматриваемом отделении, в него следует поместить зрелый маточник от какой-нибудь хорошей продуктивной семьи. Когда матка выйдет в означенном отделении и осеменится, перегородку между двумя отделениями улья вынимают, и пчелы соединяются вместе, при этом за два дня до вынимания перегородки последнюю заменяют проволочной сеткой, чтобы пчелы обоих отделений улья приобрели одинаковый запах. Понятно, далее, что старая матка при наличии вышеуказанных условий должна быть отобрана. Таким образом, в данных семьях никакого перерыва в выращивании расплода не бывает, так как матка в меньшем отделении улья продолжает откладывать яйца. В старом же отделении в это время выходит весь расплод и выводится молодая матка. Следовательно, такая семья усиливается до максимума и теряет склонность к роению, так как пчелы с молодой маткой (того же года) обычно не роятся.

Метод резервов Корженевского

Желание использовать два периода медосбора заставило Корженевского разработать специальную технологию содержания пчелиных семей с использованием резервных отводков. При этом упор делался на безроевую систему пчеловодения с ежегодной заменой маток.

Пасека была расположена около г. Киева. Пчелиные семьи содержались в лежаках с двумя летками. В передней стенке влево от середины находился главный леток, а на задней стенке, ближе к правой стороне улья, запасной для нуклеуса.

Корженевский, начиная с первых чисел апреля, подкармливал пчел, наполняя сушь сначала густым медом или сиропом, затем средней густоты и к концу месяца жидким кормом. Во второй половине мая проводил ревизию пасеки и отмечал семьи, имеющие 6 и более рамок расплода. В этих ульях к запасному летку переносил рамку с маткой, на которой она найдена, 2 рамки суши и рамку с медом. На эти 4 рамки стряхивал с 4-х гнездовых рамок пчел, и семейку (резерв) отгораживал вставной доской. В первые сутки, после отделения нуклеуса (резерва), запасной леток оставался закрытым.

В материнской семье пчелы выводили матку и эффективно использовали первый медосборный период. На 14-15 день необходимо проконтролировать семью и прослушать не «поет» ли вечером в каком-нибудь из ульев matka, а на 15-17 день понаблюдать, не выйдет ли где рой. На 26-30 день необходимо проверить, как осеменились молодые матки. 5-10 июля Корженевский производил ревизию материнских семей с молодыми матками и отмечал количество расплода: 4, 5 или 8 рамок расплода. После этого во всех ульях количество расплода доводят до высшего предела, в данном случае до 8 рамок, за счет расплода резерва. Теплая июльская погода давала возможность добавлять сразу большое количество расплода без опасения, что он застынет. После этого семьи были вполне подготовлены к следующему медосбору.

После 1 августа у резервной семьи отбирали старую матку, а через 12-24 часа вечером удаляли вставную доску, разделяющую семьи.

Таким образом, суть метода заключается в том, чтобы ограничить откладку яиц маток в семьях во время первого и основного июньского медосбора (с липы и ранней гречихи) и подготовить их ко второму медосбору (в августе) за счет резервных семей со старыми матками с позднего медосбора с гречихи. Следует отметить, что Корженевский проводил работы во всех без исключения хороших семьях (имеющих 6 и более рамок расплода) в один определенный день, независимо от того будет семья роиться или нет. Данная технология пчеловодения полностью исключала процесс роения.

Таким образом, как по технологии Ващенко, так и по Корженевскому в ульях получали вторые семьи с тем, чтобы перед последним медосбором пополнить ею силы материнских семей, расположенных в тех же ульях.

Технология разделения семей в одном улье с последующим их объединением перед медосбором

Данную технологию, а также улей для такой системы пчеловодения разработал Даценко. По своей сути данная технология является продолжением технологий Корженевского и Ващенко. Эта технология пчеловодения также не предусматривает роения пчел при сборе меда и настолько проста, что заслуживает внимания. Даценко разводит пчел в двухкорпусном улье собственной конструкции: двойные стенки обоих корпусов на десять рамок сделаны из тонких досок и в середине между стенками пустое пространство.

В середине мая, когда первый корпус наполнится пчелой, а гнездо расплодом и семья обнаруживает желание роиться, с ней проводят следующие работы.

В верхний корпус переносят 6 рамок с расплодом, медом, пергой и сидящими на них пчелами. В нижний корпус, где осталась матка, вставляют столько рамок с вощиной и суши, сколько было изъято. Затем, между корпусами помещают клеенку, которая полностью изолирует два гнезда, причем в верхнем гнезде открывается имеющийся там запасной леток. Летные пчелы сразу же возвращаются на старое место в нижний корпус. Оставшимся в верхнем корпусе молодым пчелам, если

они не имеют собственного маточника, прививают другой из племенной семьи или дают молодую матку этого года.

Таким образом, вскоре в улье начинается откладка яиц сразу двух маток и сила в обоих корпусах быстро возрастает. Иногда обеим семьям, и нижней и верхней, требуется подстановка надставок.

Когда наступит главный медосбор, старую матку из нижнего корпуса удаляют, а на ее место переводят молодую сеголетнюю матку, с которой мощная семья не будет роиться. Клеенчатую перегородку при этом заменяют разделительной решеткой, которая будет удерживать матку в нижнем корпусе, а верхний ярус освободиться для меда. Через 6-8 дней после смены маток необходимо проверить верхний корпус и если там имеются свищевые маточники, то их надо убрать. Эта технология отличается от технологии Ващенко тем, что используется вертикальный улей с применением разделительной решетки. К тому же Ващенко объединяет семьи сразу же после осеменения молодой матки, тогда как по данной технологии обе матки используются для наращивания сильной семьи вплоть до наступления главного медосбора.

По сообщению Шимановского (1923) Даценко изобрел свой улей и разработал к нему систему пчеловождения, работая в Боярской школе пчеловодства (Украина). Его собственная пасека находилась недалеко от школы и разработанная им технология пчеловождения позволяла пчелиным семьям получать очень хорошие медосборы. Простота же технологии давала возможность Даценко уделять очень мало времени пчелам.

Существуют несколько вариантов разведения пчел по данной технологии. Некоторые пчеловоды (сторонники роевой свободы) предпочитают вместо искусственного отравивания помещать во второй корпус естественный рой, который впоследствии, после осеменения молодой матки в нижнем корпусе соединяется с материнской семьей.

Точно также в верхний корпус можно помещать рой или отводок от любой семьи с дальнейшим их объединением перед медосбором.

Кемеровская система пчеловождения

Эта технология разведения пчел была разработана Кашковским для регионов Западной Сибири (Кемеровская, Томская и Иркутская области). Для эффективного использования медосбора фактически была использована технология резервов Корженевского, с ежегодной сменой маток.

По кемеровской технологии разработан такой способ смены маток, когда каждая пчелиная семья выводит себе матку сама. В этом случае сохраняется генофонд пасеки и получаются высококлассные матки с яйценоскостью до 3500 яиц в сутки.

Уход за пчелами осуществляется следующий. В начале главного медосбора от семьи, у которой надо сменить матку, организуют отводок. В него переносят две рамки с пчелами, маткой и печатным расплодом, одну рамку с медом и пергой, одну или две рамки с вошиной и одну рамку суши (всего 5-6 рамок), кроме того, стряхивают пчел еще с двух рамок. Отводок утепляют и в течение 30 дней не осматривают.

Пчелиная семья при этом закладывает свищевые маточники. В конце третьего дня или на четвертый их уничтожают, оставляя 3-4 лучших. Пчелы из вышедших маток выбирают себе лучшую, остальных уничтожают.

По данной технологии пчелиные семьи фактически не роятся. Если все же отдельные семьи роятся, то их выбраковывают, как ройливые.

Через 25-30 дней после отбора старой матки в отводок, молодая начинает откладывать яйца. Если ожидается поздний медосбор, то некоторое время работают обе матки: в семье – молодая, ее мать – в отводке. Как только начинается поздний взятки с гречихи или рапса, то старую матку из отводка отбирают и через шесть часов пчел и расплод отводка присоединяют к родительской семье с молодой маткой. Объединенная семья со своим отводком использует поздний взятки лучше, чем если бы матку не меняли. В результате увеличивается сбор меда за счет двух

факторов. Во-первых, первый медосбор увеличивался за счет перерыва в яйцекладке матки и за счет освобождения пчел от ульевых работ и увеличения срока их жизни. Было установлено, что пчелы, не воспитывающие расплод, живут много дольше (до 300 дней), а, следовательно, дольше работают на медосборе.

Во-вторых, присоединение отводка позволяло эффективнее использовать поздний медосбор и лучше зимовать. При таком способе смены матки продуктивность пчелиных семей в год смены не снижается, а наоборот, повышается на 15-57% (Кашковский, 2000).

По данной технологии, которая предполагает минимальное роение, возможно содержать большое число пчелиных семей.

В больших хозяйствах Кемеровской области, где пчел держали на нескольких точках, пчеловоды успешно создавали неройливые пасеки. Для того чтобы исключить роение, не держали в ульях старые соты, меняли ежегодно маток, загружали пчел строительством новых сотов, затеняли ульи в жаркое время дня, резко расширяли гнезда, браковали ройливые семьи, размножали только высокопродуктивные, не приходящие в роевое состояние. Таким путем на Кемеровской опытной станции, используя данную технологию, удалось создать пасеку в 400 пчелиных семей, где за семь лет роилось только семь пчелиных семей.

Система пчеловождения Цебро

Оригинальную систему пчеловождения основанную так же на формировании резервных отводков и ежегодной замены маток для получения наивысшего дохода от пасеки в Северо-Западном районе России (Псковская область) разработал Цебро (1991). Именно слабый и продолжительный медосбор в течение всего сезона, часто прерывающийся похолоданиями, заставил его приспособить технологию содержания пчелиных семей к такому медосбору, не

допуская при этом роения пчелиных семей.

Для того чтобы сделать от семей отводки, всех маток рядовых* семей переводят в верхние корпуса через разделительную решетку. Через 10 дней от их делают отводки со своими матками в специальные улейки.

В нижний корпус семей, в которых остался только печатный расплод, дают уже зрелые печатные маточники от племенных семей. Корпуса при этом снимают и ставят вместо них магазины.

В эти семьи до осеменения маток и даже после осеменения из резервных отводков дают расплод. За счет этого они не ослабляются, пока спариваются матки, и с молодыми матками участвуют в медосборе. Семьи с молодыми матками не роятся, бурно развиваются и эффективно используют слабый и длительно продолжающийся медосбор.

*Технологии пчеловождения, использующие
ежегодную смену старых маток на молодых*

Технологии использования на медосборе только молодых маток в семьях, как наименее ройливых, используются также в системе пчеловождения Метца (Шимановский, 1923).

На своей большой пасеке в 800 ульев Метц не допускает нахождения в семьях маток старше трех лет и заменяет их еще весной молодыми, полученными из имеющихся у него питомников. Причем, отобранные старые матки используются в качестве помощниц в части семей в качестве второй и даже третьей матки, для наращивания большего количества расплода перед медосбором.

Проводится это по следующей схеме. Семью, которую необходимо снабдить матками-помощницами, переводят в улей на 20-32 рамки Дадана-Блатта с тремя летками; ульи разделяют глухими

* Кроме основного количество рядовых семей по данной технологии избирают племенные семьи, которых разводят другим способом.

перегородками на три части, при чем матка основной семьи остается в среднем отделении. Из семьи среднего отделения стряхивают значительную часть молодой пчелы, сидящей на открытом расплоде в боковые отделения. В боковых отделениях открывают летки, и сила семей выравнивается. Вся старая пчела вернется в среднюю часть улья, в оба боковых отделения, в которых осталась только молодая пчела, в клеточках даются старые матки, которых заменили в их ульях молодые матки, но которые еще в хорошем состоянии и до главного медосбора будут интенсивно откладывать яйца.

Вечером маток выпускают из клеточек и в одном улье начинают работать три плодные матки.

На другой день, после благополучного приема маток, сплошные перегородки заменяют на разделительные решетки. Через неделю можно будет также убрать и разделительные решетки, но можно и оставить (сам Метц решетки не удаляет) и в семье активно будут работать сразу три матки. Причем для того, чтобы различать маток-помощниц, у них подрезаются крылышки (или их метят краской).

С наступлением главного медосбора маток-помощниц заключают в клеточки, а через 8 дней их вместе с перегородками удаляют из улья.

Семьи, подготовленные к медосбору с помощью сразу трех маток, даже не помышляют о роении и встречают главный медосбор не только с большим числом рабочих пчел, но и с таким количеством расплода, который поддержит большую силу семьи на протяжении всего медосбора.

Ежегодную смену всех маток на своих пасеках осуществлял так же известный американский пчеловод Дулитль. Замена всех маток попадает по времени на перерыв медосбора между липой и поздней гречихой.

В это время он сменяет уже зимовавших маток во всех семьях, если только выдающиеся достоинства той или другой не побуждают оставить ее еще раз на зимовку. Приготовив маточники, Дулитль отбирает в семьях своих маток и сразу же помещает в эти семьи племенные маточники в

специальных клеточках Веста^{*}. Клеточка не мешает впоследствии выйти матке из маточника, но защищает от пчел бока вставленного в него маточника, то есть то место, где пчелы, желающие уничтожить матку, разгрызают маточник для уничтожения куколки матки. По данным Дулитля только 5% семей уничтожают маточники (или в дальнейшем матку), и в дальнейшем обзаводятся свищевыми маточниками. Такая технология ежегодной смены пчелиных маток позволяла Дулитлю всегда иметь высокопродуктивных маток, которые обеспечивают семьи большим количеством расплода. Такие семьи роятся очень редко и дают ежегодно высокие медосборы.

Технологии, позволяющие получать перед главным медосбором сильные и сверхсильные семьи (семьи-гиганты)

В эту группу технологий входят методы, использующие двухматочное содержание пчелиных семей (метод Вельса, система пчеловодения Озерова, технология Волоховича), с помощью которых получают перед медосбором сверхсильные (семьи-гиганты) семьи. Данные технологии позволяют с помощью нескольких маток получать сильные семьи перед главным медосбором до 10-12 кг пчел, а в некоторых случаях (технология Волоховича) и больше, без каких-либо признаков роения, в то время как с одной рядовой маткой семья может нарастить 4-6, а с очень плодовитыми матками 6-9 кг пчел перед медосбором.

Технология Вельса. Выше уже описывался опыт Метца по использованию старых маток для образования трехматочных семей, но в данном случае использование нескольких маток для образования сильных семей проводится только в некоторых семьях и очень краткий период (до главного медосбора). При двухматочной технологии две матки в специально

^{*} Клеточка Веста представляет собой проволоку, согнутую спирально в виде наперстка с отверстием только на кончике. В нее довольно плотно входит маточник, прикрывающийся сверху жестяной крышечкой. Свободным концом проволоки клеточка прикалывается к соту.

оборудованном улье присутствуют постоянно, наращивая большую силу перед медосбором.

Согласно сообщению Шимановского (1923) метод двухматочного содержания был открыт Вельсом совершенно случайно. В нескольких ульях за перегородкой из проволочной сетки он помещал на зиму запасных маток. Одна же запасная матка, которая им весной не была использована для пересадки в безматочную семью, благодаря соседству другой семьи, быстро развилась в хорошую семью, и таким образом, получился двухматочный улей без всяких признаков роения. Когда им сверху был поставлен общий магазин через разделительную решетку с гнездом, они спокойно работали в этом общем магазине и очень быстро наполнили его медом. Решетка полностью устраняла возможность перехода маток в магазин, а, следовательно, встречу между собой. Благодаря тому, что в улье откладывали яйца сразу две матки, то сила общей семьи была огромная. В то время как обычные семьи с одной маткой дали меда по 41 ф^{*}, семьи с двумя матками дали по 158 ф. Этот результат побудил Вейса перевести всю свою небольшую пасеку в ульи с двумя матками (в каждой половине по 10 рамок). Его метод пчеловодения был опубликован в 1892 году и вскоре стал известен в России.

Технология Озерова. Уже в наши дни технологию Вельса для наращивания перед медосбором сверхсильных семей использовал Озеров (1991).

Для этого он модернизировал 16-рамочный лежак и разработал технологию двухматочного содержания пчелиных семей для получения высоких медосборов в условиях Крыма.

Технология Волоховича. Автор данной технологии – передовой пчеловод Волохович (1989) разработал свой метод для условий медосбора Кустанайской области Казахстана. Относительно поздний медосбор (20-25 июля) позволил ему от каждой из 12 зимовальных семей формировать в отдельные ульи по 2-3 отводка. Подсиленные основными

семьями, они быстро растут и в последней декаде июня (начало цветения эспарцета) на них набрасывают уже вторые корпуса. К началу главного медосбора в конце июля Волохович путем объединения основной семьи и 2-3 отводков создавал семьи-гиганты в 15-18 кг на 6-8 корпусах. Когда контрольный улей с обычной семьей показывал дневной привес в 2 кг, сформированные семьи-гиганты приносили по 10-12 кг нектара ежедневно и не роились.

Разработанная Волоховичем технология позволяет избежать роения и получать от 12 зимовальных семей около 4 тонн товарного меда ежегодно. Таким образом, эта технология, рассчитанная на максимальное разъединение семей (от каждой формируют по 2-3 отводка), а перед медосбором максимальное объединение (формируют семьи-гиганты) позволяет избежать роения и получать большие медосборы.

Существует целый ряд и других передовых технологий пчеловодения направленных на использование более сильных семей без роения для получения больших медосборов в тех или иных регионах России.

Технологии, основанные на естественном размножении пчелиных семей

Было бы необъективно утверждать, что абсолютно все пчеловоды используют только противороевые технологии для получения максимального количества меда. Некоторая часть пчеловодов придерживается противоположной точки зрения и предоставляет пчелам полную роевую свободу. Горячим сторонником роевой свободы являлся Буткевич, который высказывал свою точку зрения во многих пчеловодных журналах и издавший книгу «Самоучитель пчеловодства», излагающую технологию содержания пчелиных семей, основанную на роевой свободе. Проведенные им эксперименты и длительный практический опыт привели его к твердому убеждению, что потребность размножаться путем роения у пчел, находящихся в нормальном положении, настолько велика, что насильственные

противоречивые приемы, заставляющие их отказаться от удовлетворения этой потребности, приводят их в угнетенное состояние, при котором продуктивная работа пчел не возможна. К таким угнетающим работу пчел факторам, по мнению Буткевича, относится перенесение гнезда в заднюю часть улья-лежака (методы Чайкина, Левицкого) или очень активное расширение гнезд в больших ульях, при котором ослабляется инстинкт роения, не должны радовать пчеловода, так как объясняется это тем, что им трудно согреть гнездо, а, следовательно, и усилиться на столько, чтобы роиться. Ведь ясно, что средней семье также холодно в большом помещении, как малой семье в среднем*. Более того активное расширение пчел в большом улье пчел не дает полной гарантии от роения. Сторонники роевой свободы считают, что основные задачи пчеловода должны быть достигнуты путем использования желания пчел, а не путем борьбы с этими желаниями, и раз пчелы желают роиться, то нельзя срывать маточники, устраивать в улье неприятные пчелам тяги воздуха, или ненормально расширять гнезда и т.д. Следует позволить пчелам отроиться, и тогда рой и материнский улей, удовлетворенные в своей природной потребности, проявят такую энергию в работе, что вполне окупят потерянное на роение время. Что же касается ущерба, произошедшего от разделения семьи надвое, то эти пчеловоды наверстывают его тем, что соединяют свободно выходящие на их пасеке рои вместе. Эти соединенные рои, обладая большой работоспособностью, соберут вместе с родительскими семьями меда больше, чем одни родительские семьи, если бы они не роились под влиянием учиняемых над ними операций. Существуют несколько технологий основанных на предоставлении пчелиным семьям роевой свободы.

Система пчеловодения Буткевича

* Часть пчеловодов, чтобы избежать роения пчел, на ночь снимают с семьи крышку улья и полностью открывают гнездо, убирая подушку и холстик. Такой прием рекомендовать нельзя, помня о том, что температура у расплода должна быть 34-35 градусов и потому, остужая гнездо, легко привести семью к различным заболеваниям (гнилец и др.) из-за нарушения микроклимата гнезда.

Данная технология, названная Буткевичем роemedовиковой применима для центральной части России, где медосбор следует непосредственно за роением, поэтому она используется там, где роевая пора начинается незадолго до начала главного и при том единственного медосбора. И чем роение идет дружнее и ближе по времени к медосбору, тем лучше, - поэтому при данном методе могут быть с весны применимы те приемы, которые ускоряют роение (например, подкормка, утепление), или, наоборот, задерживают его (например, способ Блинова и прочие). Конечно, если роение, благодаря весеннему поддерживающему медосбору, действующему как подкормка для стимулирования выращивания расплода, наступает рано, а главный медосбор выпадает на конец лета, то лучше будет не бороться с ройкой и не применять метода Буткевича, а перейти к методу Метца, тоже основанному на свободе роения.

Буткевич (1905) разводил пчел в Тульской области в двухстенных ульях Дадана с рамкой Квинби, которая несколько больше рамки 435x300 мм. Ульи вмещают 12 рамок, и их внутренние магазины защищены подкрышниками. Эти подкрышники не снимают и при отсутствии магазинов, т.к. защищают от ветра вынимаемые во время осмотра рамки и предупреждают падение матки на землю.* В прежние годы Буткевич кормил своих пчел весной, но опыт показал ему, что это не окупается.

Буткевич и его единомышленники не препятствуют выходу естественных перваков, а от некоторых ульев при благоприятных условиях и втораков (в большинстве случаев после выхода первака они уничтожают маточники). Соединив 2-3 роя вместе, получают рой массой 5-6 кг и сажают его в улей, причем дают матке для откладки яиц от 4 до 6 рамок, но это не обязательно, особенно, если близок главный медосбор: мед сам ограничит откладку яиц матки.

* Подобные ульи, только на 14 рамок, применяет Цебро в настоящее время для условий медосбора северо-западного региона России. Такие ульи позволяют пчелиным семьям зимовать даже на воле.

Помещать в рой медовик более 6-7 кг пчел пробовали не раз, но опыт показал, что при таком количестве пчелы чувствуют себя в неестественном положении и общий сбор меда, хотя немного и возрастает, но незначительно. По его мнению, одна матка, да еще при ограниченной яйцекладке, не может объединить такую огромную семью.

Улей Дадана для помещения соединенного роя-медовика устраивают следующим образом: леток прорезают поближе к одной стороне, против него помещают 4 или 6 гнездовых рамок, затем вставную доску с проходом внизу и за ней 5-6 рамок для меда, сверху надставку с полурамками или секциями. Чтобы в медовом отделении пчелам не было душно и для сокращения пути летным пчелам в задней стене, против средней рамки, на 1/3 от верха, прорезают запасный леток. Боковой магазин (рядом с гнездом) лучше секциями не занимать, т.к. нижний их ярус редко бывает закончен, но главное неудобство от этого - засорение секций пергой, особенно соседних с гнездом. Расплод на 4-6 рамках, по мнению многих пчеловодов, нужен для усиления трудолюбия пчел, а потому он не допускает ни уничтожения матки, которое предлагают Цесельский, Берлепш и др., ни изоляции ее в клеточку, предлагаемой Джерзоном и Шелухиным; то и другое сильно понижает, по убеждению последователей Буткевича, энергию пчел и связано с необходимостью уничтожать лишние свищевые маточники.

Буткевич полагает также, что и полное отсутствие трутней тоже неблагоприятно влияет на трудолюбие пчел, и что расходы по воспитанию некоторого количества их вполне окупятся излишком сбора меда. Сторонники роевой свободы пчел считают, что ограждение матки на 4-х сотах вредно, и ей в рое-медовике нужно дать полный простор. Однако такой простор полезен только при очень сильном медосборе, когда ячейки, освобожденные от вылупившихся пчел, немедленно заливаются нектаром. В годы же, в которые медосбор оказался не столь сильным, то он будет действовать, как спекулятивная подкормка на яйцекладку: расплод займет большое

пространство, съест скупо собираемый мед, и осенью рой-медовик будет силен пчелой, но беден медом,

По данной технологии разведения пчел, когда медосбор окончится, магазины с медом убирают, а матку заключают в клеточку, чтобы прекратить откладку яиц и осенью ее совсем уничтожают, пчела теперь несколько сонлива, ее сметают в роевой ящик и затем вечером, обрызгав сиропом, усиливают ею слабые семьи. В указанных сочинениях «Самоучитель пчеловодства» и «Как водить пчел» перечислены все подробности по данной системе пчеловодства.

Медовики по данной технологии сажают вечером, стараясь дать им плодных маток и пуская в леток 1-2-3 роя друг за другом, Лишних маток необходимо выловить, а потому для садки полезно применять ящик с дном из разделительной решетки, плотно прикрывающий сверху гнездовое отделение улья. Всыпанная в ящик пчела проходит вниз в гнездо, а матки все остаются на решетке и вылавливаются.

Можно обойтись и без решетки и впускать рой за роем через леток, накрывая стаканом бегущих маток; на это время можно леток зарешетить разделительной решеткой, тогда случайно проскользнувшую матку можно будет поймать на решетке у летка.

Необходимо при садке соблюдать только следующее правило: матку большего роя (если она, конечно, плодная), а при соединении равных роев - старейшую, помещают в

клетке в гнездо, на которое после садки ставят магазин. Над ним под холстиком помещают всех заштатных маток, или матки принимаются вечером следующего дня, главная же выпускается на 3-й день опять вечером. При соблюдении этого правила слетов не бывает.

Если по недостатку роевых пчел, медовик сделать слабым, то ему можно добавить роек впоследствии, причем безопаснее будет у этого ройка отобрать

матку, самого его сбрызнуть сиропом, а матку-хозяйку на денек защитить от пришельцев клеточкой.

Смешение роев, во время прививки их: к дереву, не только безвредно, но даже облегчает формирование медовиков. Устройство медовиков с неплодными матками требует хлопотливого и тщательного надзора, и поэтому Буткевич от этого отказался, но если сеголетние матки их окажутся впоследствии очень хорошими, принадлежат к высокому по доходности роду, то медовики могут быть обращены в племенные семьи.

Следует отметить, что Буткевич является и поборником ежегодной замены $1/3$ зимнего запаса меда сиропом, что дает некоторую экономию на семью, а в годы, обильные падевым медом в лесистых местах, часто спасает пасеку от заболеваний поносом зимой.

При посадке естественных роев в новый улей им часто дают исключительно готовые сотовые рамки. По мнению Буткевича это будет неправильно даже и в том случае, если рой сажают во время последнего медосбора, когда предполагается, что пчелам некогда строить. Дело в том, что согласно биологии пчел, первая работа отроившихся пчел должна состоять в постройке сотов. В период подготовки к роению они работат лениво и, если можно так выразиться, ожирели; переработать этот жир в воск и избавиться от него, чтобы стать снова проворными, деятельными работницами в поле, составляет потребность роя и ее следует удовлетворить, дав рою хотя бы 1-3 рамки пустыми (или 3-4 с искусственной вощиной). Некоторые пчеловоды утверждают даже (например, Кунтш), что пчелы неохотно складывают в сотовые вошины и тот мед, который взяли с собой в зобиках из материнского улья: покоряясь инстинкту, они перерабатывают его в воск.

Таким образом, суть технологии заключается в следующих операциях. Вышедшие перваки при подсадке в ульи соединяются по два, по три вместе, чтобы получилось фунтов 12-15 пчел; посредством вставной доски, не доходящей до дна, отделяют для яйцекладки матки 4-6 рамок. Чтобы выловить

лишних маток и предупредить слет, пчел пускают через разделительную решетку, затем маток помещают на сутки в улье в клеточках, после чего лишние удаляют, а одну выпускают. К концу медосбора матку снова изолируют в клеточку, а позднее ее отнимают совсем, а остаток пчелы распределяют между семьями, предназначенными для зимовки.

*Метод максимального роения Метца
(для условий, когда между роением и медосбором
имеется значительный промежуток времени)*

Кроме Буткевича горячим защитником роевой свободы пчел, выступил Метц, имевший пасеку до 800 ульев. Применявшийся им в одно время противороевой метод Чайкина потерпел крушение, и пасека принесла почти на 1000 руб. меньше, чем ожидалось. Это сделало его еще более, убежденным противником всех приемов, ограничивающих роение.

Иногда у него в день выходило до 50 роев и чем больше их бывает, тем веселее и бодрее чувствуют себя владелец пасеки и его помощники.

Вместо роев-медовиков, которые практикует Буткевич, Метц обзавелся огромными ульями на 30 рамок Дадана-Блатта, разделяющимися на 3 отделения двумя подвижными диафрагмами. Боковые отделения имеют по одному летку в противоположных сторонах улья; среднее же отделение имеет по летку и в задней и в передней стороне

улья, из которых один всегда бывает закрыт. Благодаря такому расположению летков, улей можно поворачивать так, что боковые отделения будут меняться своими местами, а следовательно и летной пчелой, при этом леток среднего отделения, бывший до этого времени закрытым, открывается, а леток, которым пчелы среднего отделения пользовались до поворачивания улья, закрывается. Таким поворотом улья Метц пользуется для урегулирования сил семейств. Внутренние же помещения регулируются передвижением диафрагм. Поверх гнездовых отделений помещают, когда

нужно, надставку, которая разделена тоже на три части подвижными продырявленными перегородками. Ульи имеют двухскатные крыши, дно неотъемное.

Свою технологию пчеловодения П.А. Метц называл системой максимального роения, а самый улей - роесокращательным. Этот улей населен пчелами только в летнее время, и осенью оставшееся в нем население переселял в зимний улей, хотя, конечно, если в зимовнике просторно, может остаться и в своем летнем жилище. Пользовался Метц роесокращательным ульем различно.

Так, например, во время роения в каждое из отделений сажал по одному рою, и каждый получал достаточное число отстроенных и неотстроенных рамок, составляя нормальные самостоятельные семьи, которые проявляли свою роевую энергию «во всю», вместе с тем получается огромное количество яиц от трех плодных маток. Когда главный медосбор, что совпадало с началом июля, Метц приступал к соединению всех 3-х семейств в одну гигантскую семью.

Сначала маток в боковых отделениях, или те две, которые окажутся похуже, изолируют в клеточки, оставаясь на рамках с яйцами, а через 4 дня их удаляют вместе с диафрагмами. На 9-й день, после посадки маток в клеточки в их бывших отделениях, нет открытого, требующего кормления расплода, а потому почти все пчелы отправляются в поле и заливают соты медом. Затем Метц не применяет разделительные решетки, а, с целью не дать матке возможности откладывать яйца в магазинах, раздвигает в нем рамки, заставляя этим пчел «белить» вошины, т.е. оттяги вать ячейки настолько, чтобы матке нельзя было в них класть яйца. По мере накопления меда в магазине, его откачивают.

Но можно также маток не отбирать из улья, а сохранить в клеточках до конца медосбора и в начале августа их выпустить, чтобы они до осени успели еще немного отложить яиц. В этом случае на зиму получают две запасные

матки, зимующие и согревающиеся возле нормальной семьи в среднем отделении. Можно, конечно, и с маткой в среднем отделении, поступить, как с ее соседками, превратив весь 3-х семейный улей в три запасных матки.

Весной этих запасных маток можно использовать: частью для исправления неблагополучных по отношению к матке семейств, частью, как нуклеусы при искусственном роении, частью же ими можно воспользоваться для воспитания 3-х нормальных семейств в одном улье с тем, чтобы по наступлении главного медосбора изолировать у них маток и к осени обратить их снова в запасные.

Запасные матки, конечно, превращаются в настоящие семьи только постепенно и достигают своей силы к наступлению главного медосбора, а поэтому до этого времени они энергично работают, не помышляя о роении.

Данная технология пчеловождения пригодна только в местностях, где рои выходят так рано, а главный медосбор наступает так поздно, что рои, постепенно слабеющие в своей силе, в течение первых трех недель после посадки, снова успеют усилиться до размеров хорошей семьи; другими словами, между началом роения и началом главного медосбора должно пройти не менее 5 недель. Только при позднем медосборе можно из запасных маток воспитать достаточную для использования его силу.

Сохранение всех выходящих роев (включая втораков и третьяков) для максимального их использования в следующем сезоне

Для данной технологии надо иметь улей, по крайней мере, с 16-ю несмыкающимися рамками, на которые можно было бы поставить сверху один или два магазина. Улей должен быть разделен подвижной диафрагмой на две части, меньшая часть его должна иметь леток на задней стенке. По расположению летков, следовательно этот улей напоминает улей Ващенко.

Заготовив такие ульи, в их большие отделения сажают выходящие на пасеке перваки, а в меньшие отделения втораки или третьяки. Если будет

хороший сезон, то первак в большом отделении дает кое-какой доход медом, но главный урожай получится только в будущем году. Маленькая семейка вторака, перезимовав на 3-5 рамках, рядом с большой семьей, будет пользоваться зимой ее теплотой, и ей достаточно отпустить на зиму 8 кг меда. После зимовки семья, благодаря яйцекладке сразу двух маток, быстро входит в силу. Когда же приблизится главный медосбор, или маткам станет тесно, то старую матку удаляют, и рамки с ее личинками по мере освобождения, а равно и надставки, заливаются медом. Такую технологию применяет Буткевич и он утверждает, что оставшаяся в улье матка, осемененная в прошлом году, после первой зимовки обыкновенно продолжает еще одно лето воздерживаться от роения. Однако перезимовавшие молодые матки, хотя и реже, чем более старые, но все-таки весьма часто роятся; но роятся они или нет, - суть дела не меняют. Если бы они отроились, то из вышедших роев перваков образуют рои медовики (как они описаны раньше), которые осенью ликвидируют, а рои втораки сажают в маленькие отделения рядом с материнскими семьями, причем гнездо этих материнских семей перестраивается: рамки с медом переносят в надставку, благодаря чему за перегородкой образуется пустое «зadiaфрагменное» пространство, в нем помещается вторак. Если улей бывший двухсемейным, превращен путем объединения к главному медосбору в семью-медовик с одной маткой, может к концу медосбора вырастить молодую матку, организовав в этом улье небольшой нуклеус из роя вторака или третьяка. После этого старую матку меняют на молодую.

Возможен также вариант использования семьи-медовика после объединения полностью на медосборе, отгородив на 4-6 рамках оставшуюся матку во время медосбора, а осенью семьи полностью расформировать.

Существуют и другие технологии использования роевой энергии пчел (метод Куланды, Андрияшева и др.), но следует отметить, что сторонников роевой свободы все же не так много, основное большинство пчеловодов являются противниками роения. Использование искусственного роения

намного технологичней и практичней и поэтому применяется все шире и шире в пчеловодстве.

ИСКУССТВЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Формирование индивидуальных отводков.
 Формирование отводков с плодной маткой.
 Формирование отводков с неплодной маткой.
 Деление семьи пополам (на пол-лета).
 Налет на матку или маточник.
 Использование временных отводков.
 Ускоренное размножение пчелиных семей

Существуют несколько способов искусственного размножения семей пчел: отбор от основных перезимовавших пчелиных семей части пчел, расплода и корма; разделение семьи пополам; налет на матку или маточник; использование пакетных пчел из перезимовавших нуклеусов. К искусственному формированию новых семей пчел приступают до начала естественного роения. Пчеловод должен помнить: чем раньше он получит отводки, тем сильнее они будут к медосбору и тем больше соберут меда. В зависимости от назначения отводков их формируют в отдельных ульях, во вторых корпусах, изолированных от основных семей горизонтальными перегородками, или в ульях-лежаках сбоку от основной семьи. В отдельном улье отводки содержат для использования в качестве новых семей. Если же отводки с маткой-помощницей нужны только для дополнительного наращивания пчел, их размещают во вторых корпусах или рядом с основной семьей за глухой перегородкой.

Формирование индивидуальных отводков.

От пчелиной семьи, имеющей не менее 10-11 улочек пчел и 7-8 рамок с расплодом, отбирают 2-3 рамки преимущественно со зрелым печатным

расплодом и сидящими на них пчелами. Чтобы в отводок не попала матка, ее отыскивают и рамку с маткой переставляют в переносной ящик. В отводок помещают соты с медом и пергой, дополнительно стряхивают пчел с одного двух сотов с расплодом из основной семьи, в соты наливают 200 мл теплой мягкой воды для обеспечения пчел водой в ближайшие дни, помещают диафрагму, утеплительные подушки, улей закрывают. Леток оставляют открытым для прохода 1-2 пчел.

Отводки формируют днем во время хорошего лета пчел, когда в пчелиных семьях остаются в основном нелетные молодые пчелы. Они хорошо приживаются в новых семьях и хорошо принимают маток. Через 4-5 часов с момента формирования отводка им дают плодную или неплодную матку, маточник на выходе.

В последние годы многие пчеловоды для упрощения работ, связанных с организацией отводков в двухкорпусных и особенно многокорпусных ульях, гнездо отводков специально не формируют, а у семей пчел, занимающих 2-3 корпуса, отделяют верхний корпус от нижнего перегородкой без отыскания матки. Открывают в этом корпусе леток и на следующий день в безматочное отделение, где пчелы заложат свищевые маточники, дают печатный маточник или подсаживают матку (свищевые маточники предварительно все уничтожают).

Организация индивидуальных отводков часто значительно ослабляет основные пчелиные семьи, так как у них отбирают сразу несколько рамок с расплодом и молодыми пчелами. Если пчелиные семьи недостаточно сильны, организуют сборные отводки. При этом рамки с расплодом и молодыми пчелами берут от разных семей. Чтобы пчелы, соединенные в отводок, не проявляли агрессию друг к другу, их окуривают из дыма и придают им общий запах при помощи мятных капель.

Формирование отводков с плодной маткой.

Отводки с плодовыми матками следует формировать силой не менее 5-6 улочек, чем больше молодых пчел будет в семье, тем быстрее молодая матка достигнет максимальной яйцекладки. В отводок с плодной маткой помещают сот с ячейками, отшлифованными и отполированными для откладки яиц. Для подготовки таких сотов за три дня до формирования отводков над гнездом сильной семьи ставят корпус с качественной сушью, холстик не снимают, а отгибают на 1-2 улочки для прохода пчел. Для привлечения пчел во второй корпус соты сбрызгивают сахарным сиропом или медовой сытой. Затем эти соты используют для отводков. Энергия пчел отводков при этом экономится и ускоряется процесс откладки яиц маткой.

Формирование отводков с неплодной маткой.

Отводки с неплодными матками формируют при отсутствии на пасеках плодных молодых маток. Гнездо такому отводку собирают всего из трех-четырёх рамок (одна-две с печатным расплодом и две с кормом-пергой и медом). Соты с расплодом помещают в центре, а кормовые – по краям гнезда, ставят диафрагму. Сверху и по краю гнезда размещают утеплительные подушки. Через 4-6 часов после формирования отводков ему дают неплодную матку в клеточке или зрелый печатный маточник. Если пчелы дружелюбно встретят новую матку, ее на следующий день выпускают из клеточки. Это первый этап формирования отводков.

После оплодотворения матки и начала яйцекладки отводок подсиливают печатным расплодом или молодой пчелой от основной семьи. Этим приемом достигается быстрый рост отводка и предотвращается переход в роевое состояние основных семей. Учитывая, что отводки с молодыми матками, как правило, не роятся, их можно значительно усиливать расплодом на выходе и молодыми пчелами от основных семей. Для предотвращения нападения и воровства пчел летки держат открытыми лишь на ширину 2-3 см. Следят за количеством кормов в улье и при их недостатке дают соты с медом и пергой.

При формировании отводков исходят из норм – на 1 улочку пчел не менее 1 кг меда. В дальнейшем уход за отводками заключается в своевременном расширении гнезд светло-коричневой сусью и вощиной.

Деление семьи пополам (на пол-лёт)

К сильной семье, подлежащей разделению, подносят пустой улей, сходный по внешнему виду с ульем основной семьи. Из него в подготовленный улей переставляют половину рамок с расплодом, пчелами и кормом. Чтобы летные пчелы равномерно разделились между новой и основной семьей, оба улья ставят на равном расстоянии от бывшего местоположения разделяемой семьи. Семье, оказавшейся без матки, дают маточник или подсаживают молодую матку. Отсутствие матки в семье пчел определяют по их поведению. В семье, где есть матка, пчелы ведут себя спокойно. Там, где нет матки, пчелы возбуждены и бегают по прилётной доске и передней стенке улья. При таком способе пчелы по возрасту разделяются равномерно, не нарушается нормальная деятельность пчелиных семей.

Разделение выполняют не позднее, чем за 40 дней до наступления главного медосбора. За это время в ульях накопится значительное количество расплода и пчел, семьи восстановят свою силу и с успехом будут работать на медосборе. Если до медосбора остается меньше 40 дней, то пчелам дают возможность использовать его, а семьи делят пополам после окончания медосбора. Приступать к делению пчелиных семей можно только в том случае, когда имеются запасные плодные матки.

Налет на матку или маточник.

Этот прием применяют в основном для предотвращения или ликвидации роевого состояния в пчелиных семьях, когда необходимо отделить летных пчел от молодых. Улей с готовящимися к роению пчелами со старой маткой

относят на несколько метров в сторону, а на его место ставят другой улей, куда из основной семьи переносят рамку с открытым расплодом и маткой, а также все рамки с печатным расплодом. Затем в этот улей ставят несколько рамок с вощиной, маломедные соты для откладки яиц маткой. Летные пчелы соберутся в новом улье и окажутся в положении роя. В старом улье останутся в основном открытый расплод и молодые пчелы. Новую матку подсаживают на следующий день. Недостаток этого способа – резкое отличие разделенных пчел по возрасту, в результате чего на некоторое время нарушается нормальная жизнедеятельность пчелиных семей, но роевое настроение при этом исчезает.

Использование временных отводков.

Отводки обычно формируют за горизонтальной перегородкой (в двухкорпусных ульях) или сбоку от основной семьи (в лежаках). Этот метод наиболее эффективен в районах с поздним медосбором. Он позволяет получить к главному медосбору сильные пчелиные семьи, предотвратить роение и повысить сбор меда на 30-40%. Такие отводки обычно объединяют с основными семьями, удаляя перегородку.

Объединять основные семьи с отводками до медосбора не следует, так как это может привести к переходу в роевое состояние и значительному снижению медосбора. Если отводок и основная семья занимают 15-20 сотов каждая, то их можно использовать на медосборе отдельно. Как показывает опыт, от таких необъединенных семей получают меда больше, чем после объединения. Если отводок не нужен в качестве новой семьи, то его присоединяют к материнской семье осенью при сборке гнезд на зимовку.

Ускоренное размножение пчелиных семей.

Возможность ускоренного размножения пчел основывается на знании закономерного роста пчелиной семьи. Быстрое размножение и высокий темп

развития наступает в семье во второй период интенсивного роста. Держать семью в стадии роста можно путем систематического отбора от нее молодых пчел и расплода для формирования отводков.

Для ускоренного размножения выделяют 1/3 самых сильных, хорошо перезимовавших семей пчел. Другие семьи оставляют для сбора меда и, в случае необходимости, для подсиливания новых семей (при неблагоприятных условиях погоды и медосбора).

Существуют два основных способа ускоренного размножения пчелиных семей:

- 1) с последовательным формированием отводков при снабжении их плодовыми или неплодными матками;
- 2) с разовым формированием новых семей из роевых пчел и роевых маточников.

Первую партию отводков формируют с наступлением устойчивой теплой погоды и появлением цветущих медоносов. Пчелиные семьи, от которых будут формировать отводки, должны иметь 10-11 улочек пчел и 7-8 сотов с расплодом. Для юга страны – первая половина мая, а в центральных областях – начало июня. Первоначальная сила отводков должна быть 4-5 улочек пчел (около 1 кг). Для первой партии отводков весьма эффективно использовать перезимовавших в нуклеусах запасных маток. Учитывая это, можно с лета прошлого года оставлять специально запасных маток сверх того количества, которое требуется для исправления безматочных семей. Если отводок слабый, его подсиливают 1-2 сотами с расплодом из семей, выделенных для медосбора.

Когда количество расплода в основных семьях восстановится (через 12-17 дней), формируют вторую партию отводков. Вместо отобранных рамок семьям дают соты и вошину. Отводки должны иметь 4-6 кг меда и 1-2 сота с пергой. При отсутствии медосбора семьям дают побудительную подкормку.

После выхода всего расплода в отводках будет около 2 кг пчел. По мере роста отводки расширяют сотами и вощиной.

Третью партию отводков формируют через 7-10 дней после второй. К этому времени выводят маток.

В местностях с поздним главным медосбором (за 30 дней до его окончания) можно сформировать еще партию сборных отводков. Для местности с ранним медосбором можно отбирать расплод и пчел только для двух партий отводков.

Перед главным медосбором основным семьям и отводкам ставят магазинные надставки, а семьи, не занимающие полного корпуса 12-рамочного улья, подсиливают сотами с печатным расплодом.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Какие преимущества имеет способ искусственного размножения пчелиных семей по сравнению с естественным?
2. Как формируют индивидуальный отводок?
3. В каких случаях и как делят пчелиные семьи на пол-лета?

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЧЕЛИНЫХ ПАКЕТОВ

Подготовительные мероприятия

Техника искусственного вывода неплодных маток высокого качества

Формирование пакетов с плодовыми матками

Формирование пакетов с использованием неплодных маток

Транспортировка

Переселение пчел из пакета в улей

В последние годы спрос на пакеты неизменно возрастает. Это можно объяснить следующими причинами: с помощью пакетов быстро восстанавливают пасеки, где численность пчелиных семей сократилась из-за гибели под влиянием варроатоза и других сопутствующих заболеваний;

пакеты необходимы в северных районах нашей страны, где имеются благоприятные условия для получения меда и других продуктов пчеловодства, но короткий период наращивания пчел к главному медосбору.. Почти повсеместно наблюдается острый дефицит пчел для опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур, что приводит к снижению их урожайности. Сложившееся положение усугубляется еще и тем, что интенсивное развитие мелиорации земель и химизации растениеводства привело к существенному сокращению полезной дикой энтомофауны, которое принимает все более опасный характер. В этой ситуации только ускоренное развитие пчеловодства может компенсировать недостаток опылителей энтомофильных культур и поддерживать их урожайность на должном уровне, отвечающим современным требованиям интенсификации сельскохозяйственного производства.

При организации новых пасек приобретение пакетных пчел – один из распространенных вариантов.

Южные специализированные разведенческие хозяйства не всегда в состоянии удовлетворить спрос на пакеты пчел.

В связи с этим крайне необходимо организовывать производство 4-х и 6-рамочных пакетов пчел на всех пасеках и, прежде всего, там, где сила пчелиных семей соответствует требованиям ГОСТа, для продажи хозяйствам, не имеющим пчел, но желающим организовать свои пасеки, а также всем сельским и городским жителям, которые хотят завести пчел и стать пчеловодами-любителями.

В связи с важностью этого мероприятия разрешено пасекам медовотоварного или медоопылительного направления продавать пакеты пчел другим хозяйствам и частным лицам по ценам договоренности.

Подготовительные мероприятия

Для этой цели подбирают пасеки, где в зиму идут сильные пчелиные семьи, с достаточными кормовыми запасами (25-30 кг) и где пчеловоды обеспечивают их полную сохранность в течение зимнего периода.

В течение зимнего периода подготавливаются и пакетные ящики.

Своевременно заключаются договора с хозяйствами, желающими приобрести семьи в пакетах. При заключении договоров указывают кондиции пакетов, сроки поставки и цену. Если пакеты планируют реализовывать населению - дают объявления в местной печати о сроках и условиях их продажи.

Для интенсивного формирования ранних пакетов необходимо с весны иметь полноценные, сильные пчелиные семьи, которые сразу же после замены перезимовавших пчел на молодых быстро приходит во второй, а затем и в третий период роста и развития. Это дает возможность уже во второй половине мая отбирать от них пчел и расплод для формирования пакетов без снижения темпов их дальнейшего роста и угрозы уменьшения продуктивности. Кроме того, пчелы, выращенные в сильных семьях, превосходят пчел из слабых семей по качеству – они крупнее, более устойчивы к заболеваниям и обладают более повышенной продолжительностью жизни. Следовательно, в весенний период только то сильных семей можно своевременно сформировать пакеты пчел для дальнейшего выращивания из них новых полноценных семей.

Сила и продуктивность пчелиных семей зависит от многих факторов и, прежде всего, от качества пчелиных маток. Опытные пчеловоды говорят: « плохая матка в семье – это заранее запланированный убыток от вождения пчел».

Наряду с хорошо известными условиями получения высококачественных маток необходимо использовать разработанный институтом пчеловодства способ вывода неплодных маток из наиболее крупных яиц, получаемых в результате резкого сокращения яйцекладки маток

в материнских семьях. В опытах Института пчеловодства семьи с матками, полученными из крупных яиц, выращивали к главному медосбору на один килограмм больше пчел и собрали за сезон на 10-15 кг больше меда, чем семьи с матками сестрами, полученными в тех же условиях, но из мелких яиц.

Качество маток, кроме того, зависит от их возраста. Молодые матки более плодовиты, чем старые. Данные отечественных и зарубежных исследователей указывают на то, что семьи с молодыми матками значительно меньше поражаются варроатозом. Поэтому не следует держать в семьях маток старше двух лет.

Одно из совершенно необходимых условий повышения силы и продуктивности пчелиных семей – это обильное обеспечение их высококачественными углеводными и белковыми кормами. При недостатке как тех, так и других пчелиные семьи резко ограничивают количество выращиваемого расплода, а качество получаемых при этом молодых пчел резко сокращается. Обильное питание пчел пыльцой – одно из лучших средств борьбы с такими опасными болезнями пчел как нозематоз, акарапидоз, гнильцы, варроатоз. Пчелиные семьи, содержащиеся на обильной белковой диете, более устойчивы к возбудителям болезней, чем испытывающие недостаток в пыльце.

В период интенсивного весеннего развития пчелиных семей в их гнездах должно быть не менее, чем по 10 кг углеводного корма и 3-4 сота с пергой. При недостатке перги в гнездах во время затяжной холодной весны ее необходимо восполнять перговыми сотами или пыльцой, заготовленными впрок, а при отсутствии такой возможности – специальными белковыми подкормками.

Откладка яиц матками и рост семей тесно связаны как с количеством и качеством кормовых запасов в ульях, так и с поступлением в улей нектара и свежей пыльцы. Поэтому крайне важно как можно раньше развести пчелиные

семьи небольшими группами (по 25-30 шт.) для использования поддерживающего весеннего медосбора.

При отсутствии в природе поддерживающего медосбора семьи подкармливают с целью стимулирования выращивания расплода. Положительные результаты дают подкормки пчел сахарно-медовым тестом – канди, который помещают сверху гнезда на рамки в форме лепешек по 1,5 кг на семью. Если нет возможности приготовить канди, пчел подкармливают сахарным сиропом из расчета на 1 л воды 1 кг сахара.

Рост семей и их сила зависят во многом от количества и качества сотов. Недостаток сотов весной и их низкое качество сокращают откладку яиц маткой. Для интенсивного выращивания расплода и эффективного использования медосбора следует иметь на каждую семью пчел по 20- 24 высококачественных сота при двухкорпусном и по 35-40 сотов при многокорпусном содержании пчел.

Весной, когда погода еще неустойчива, следует использовать светло-коричневые соты, как более теплые, в которых матка откладывает яйца более охотно.

Для нормального развития расплода требуется относительно высокая температура в гнезде пчел, равная 34-35 градусов. На поддержание такой температуры пчелы расходуют много энергии и корма. Необходимо, особенно весной, тщательно утеплять гнезда пчелиных семей и, прежде всего, в верхней части ульев.

С успехом для этих целей можно использовать полиэтиленовую пленку, которую помещают на верхние бруски рамок, этим самым теплоизолируя гнездо пчел и давая возможность пчелам использовать конденсат, что образуется на внутренней поверхности пленки. При этом сокращаются потери пчел от холодого оцепенения во время полетов их за водой.

Интенсивность роста семьи зависит и от уровня зараженности пчел клещами варроа. Поэтому первоочередная задача заключается в снижении заклещеванности до безопасного для пчел уровня, не оказывающего отрицательного воздействия на жизнедеятельность и продуктивность пчелиных семей.

Следует уделить особое внимание интенсивным обработкам пчел против варроатоза в весенний и раннелетний периоды сезона с тем, чтобы свести до минимума необходимость в осенних обработках, отрицательно сказывающихся на их зимовке. Заклещеванность пчел скачкообразно возрастает в конце июля – начале августа, поэтому сразу же после окончания главного медосбора, когда в семьях небольшое количество расплода, необходимо обработать пчел одним из разрешенных ветслужбами акарицидов, руководствуясь инструкцией по их применению.

Хозяйства, предусматривающие реализацию пакетов пчел, заключают договора с питомниками южных районов на поставку плодных маток районированной в данной зоне породы к планируемому сроку формирования пакетов. Если такой возможности нет, пчеловоды сами должны организовать вывод маток у себя на пасеке.

Техника искусственного вывода неплодных маток высокого качества

После выставки пчел из зимовника (конец марта – начало апреля) 3-5 высокопродуктивных и зимостойких семей с 2-х летними матками побуждают к выводу ранних трутней. Для этого сразу после облета пчел этим семьям дают по 1-2 сота, имеющих участки трутневых ячеек в центральной части, сокращают гнезда и стимулируют откладку яиц маткой периодическим распечатыванием меда или белково-сахарной подкормкой.

К выводу маток приступают, когда в отцовских семьях появится печатный расплод.

Материнские семьи выбирают из числа наиболее продуктивных и отвечающих типу районированной породы пчел. Они не должны быть родственными отцовским семьям, так как родственное разведение приводит к снижению жизнеспособности, плодовитости и продуктивности потомства. Показано, что наряду с другими факторами на качество маток влияет величина яйца, из которого она выращена. Масса и размеры откладываемых маткой яиц зависят от интенсивности их откладки, - чем больше матка откладывает яиц, тем они мельче, а выращенные из них матки отличаются меньшей массой и имеют минимальное количество яйцевых трубочек.

Поэтому для выращивания полноценных маток необходимо резко ограничить откладку яиц маткой в материнской семье за 7-10 дней до прививки личинок для того, чтобы масса и размеры яиц увеличились. С этой целью маток в материнских семьях помещают в изолятор из разделительной решетки, в которой имеются три гнездовых сота, два из которых полностью заняты кормом, а третий, наполовину заполненный кормом, имеет пустые ячейки для откладки яиц маткой. В этих условиях матка откладывает ограниченное количество крупных яиц. Через трое суток сот с отложенными яйцами переставляют в основную часть гнезда этой семьи, а вместо него помещают такой же. На следующий день из него отбирают личинок в возрасте не старше суток для вывода маток.

Чтобы получить высококачественных маток при искусственном выводе необходимо создать условия, подобные тем, которые складываются в семьях при роении. Поэтому в качестве воспитательниц следует использовать сильные семьи с общей массой не менее 3 кг пчел, которые занимают весь корпус 12-рамочного улья. В гнезде семьи-воспитательницы должно быть не менее 8 рамок преимущественно печатного расплода, 10 кг меда и трех рамок с пергой. При отсутствии медосбора семьи-воспитательницы необходимо подкармливать.

В начале сезона, особенно в тех районах. Где разводят среднерусских пчел, основным способом является формирование семей-воспитательниц с полным осиротением. Способ заключается в том, что от сильной семьи отбирают матку и открытый расплод, оставляя в семье преимущественно печатный. При необходимости семью-воспитательницу подсиливают рамками с печатным расплодом из других семей. Гнездо семьи сокращают и тщательно утепляют. Утром, на шестые сутки, когда практически весь расплод будет запечатан, воспитательницу осматривают, тщательно вырезают все свищевые маточники, и оставляя место в середине гнезда, куда помещают подготовленную заранее прививочную рамку с 24 восковыми мисочками. Через 6 часов прививочную рамку с предварительно обработанными мисочками вынимают из семьи-воспитательницы. На дно каждой мисочки кладут небольшое количество свежего маточного молочка от личинок не старше суточного возраста. В снабженные кормом мисочки переносят молодых личинок не старше суток, которых берут из подготовленных материнских семей.

Менее трудоемким является способ подготовки семей-воспитательниц с разновозрастным расплодом. Однако он дает хорошие результаты при работе с серыми горными кавказскими пчелами и их помесями. Используя этот способ, от очень сильной семьи отбирают матку, а через сутки помещают в середину гнезда между сотами с разновозрастным расплодом прививочную рамку с зачатками маточников. Через сутки гнездо семьи-воспитательницы тщательно просматривают, проверяя прием маточных личинок и уничтожая свищевые маточники.

Если прием оказался плохим, проводят повторную прививку личинок. На шестой день, когда маточники в семье-воспитательнице будут запечатаны, семье дают вторую прививочную рамку с 24 личинками, а первую отбирают. На 10 день после прививки личинок маточники заключают в маточные клеточки. При этом мелкие и неправильной формы маточники

выбраковывают. По окончании вывода маток семьи-воспитательницы делят пополам и дают им неплодных маток.

Формирование пакетов с плодовыми матками

К формированию пакетов приступают, когда получают плодных маток из южных пчелоразведенческих хозяйств. Пакеты формируют от пчелиных семей, в которых произошла смена перезимовавших пчел и имеется не менее 10 улочек и 8 сотов с расплодом. Пчел из семей отбирают в хороший летный день, чтобы в пакеты попали преимущественно молодые пчелы. При заселении пакетов пользуются весами с предельной нагрузкой до 15 кг и специальной воронкой. После того, как в основной семье находят и заключают под колпачок матку, в пакет переносят и закрепляют 4 хороших коричневых сота, с расплодом и кормом. Пчелиная семья в пакете должна иметь не менее 3 кг корма, а количество печатного пчелиного расплода – 1,5 сота в переводе на полный.

Перед заселением пчелами в каждый пакет помещают между верхними брусками рамок плодную матку в пересылочной клеточке, тщательно проверив ее состояние.

Пакет с подготовленным гнездом ставят на весы, устанавливают воронку и взвешивают. Через воронку в пакет стряхивают 1,2 кг пчел. Затем убирают воронку, пакет закрывают фанерной крышкой и забивают гвоздями.

Формирование пакетов пчел с использованием неплодных маток

Пакеты пчел с использованием неплодных маток формируют в два этапа.

Первоначально формируют отводок в отдельном улье, установленном рядом с основной семьей, летком в противоположном направлении. При отсутствии запасных ульев на пасеке отводок можно формировать предварительно в верхнем корпусе, отделяя его от основной семьи горизонтальной диафрагмой

или листом фанеры. Леток открывают со стороны задней стенки улья с основной семьей. В ульях-лежаках отводки можно формировать предварительно в отделении, которое отгораживают сбоку улья.

Первоначально из основной семьи отбирают два сота с печатным расплодом (1,5 сота в переводе на целый) и переносят их вместе с пчелами в улей, предназначенный для будущего пакета. Дополнительно в улей стряхивают молодых пчел с 2-3 сотов с открытым расплодом, чтобы их количество было не менее 1,2 кг (не менее 6 улочек). Одновременно в улей ставят по два сота с медом или с 60% -ным сахарным сиропом, переработанным пчелами, размещая их по обе стороны от сотв с расплодом. Всего в отводке, на день формирования, должно быть не мене 4 кг корма. Через 2-3 часа дают молодую неплодную матку или зрелый маточник. Маток заключают под колпачок на участке сота с печатным расплодом « на выходе» и медом или же размещают в клеточке между сотами с расплодом. Печатный маточник необходимо обязательно размещать между сотами с расплодом ближе к верхнему бруску рамок, где наиболее стабильная и оптимальная температура. Пакет тщательно утепляют. Через двое суток проверяют прием маток пчелами.

С момента дачи в отводок маточника или неплодной матки и до момента спаривания ее с трутнями и начала откладки яиц проходит не менее 15 дней. За этот период выходит весь без исключения расплод, имеющийся в отводке. Это время используют для обработки пчел одним из акарицидов, повторив обработку через 5-6 дней (до появления 4- суточных личинок, в ячейки которых могут уйти уцелевшие после первой обработки клещи), что гарантирует практически полное освобождение пчел от варроатоза. При проведении второй противоварроатозной обработки одновременно помечают отводки, которые к этому времени будут иметь плодных маток.

По средним многолетним данным через 14-15 дней в 90-95% отводков будут плодные матки. К этому времени к ульям с отводками разносят

фанерные ящики для пересадки пчел и последующей их транспортировки. Дополнительные затраты на противоварроатозную обработку пчел сполна окупаются более интенсивным ростом семей, высоким качеством пчел и их продуктивностью.

На заключительном этапе формирования пакетов пчел с использованием неплодных маток проводят пересадку их в специальные пересылочные фанерные ящики после спаривания маток с трутнями.

Пересадку осуществляют следующим образом. Улей с пчелами отставляют назад или вперед, а на его место помещают пакетный ящик с открытым летком, т.к. к этому времени в пакете будут разновозрастные пчелы (в том числе и летные). В улье с отводком отыскивают плодную матку, которую осторожно переносят на соте вместе с находящимися на нем пчелами в пакетный ящик. В подавляющем большинстве случаев матка в отводке находится на одном из двух центральных сотов с расплодом. Затем в основной – материнской семье подбирают два сота с печатным пчелиным расплодом, удаляют с них пчел и переносят в пакетный ящик, а взамен отобранных сотов в гнездо основной семьи переносят из отводка соты с открытым расплодом. После чего из улья с отводком переносят оставшиеся соты с кормом и пчелами в пересылочный фанерный ящик. Оставшихся пчел на стенке и дне улья осторожно сметают щеткой в фанерный ящик. При этом следят за тем, чтобы сформированный для отправки заказчику пакет по своим кондициям строго соответствовал указанным выше требованиям (1,2 кг пчел, 3 кг корма и 1,5 сота с печатным расплодом). Пакет сразу же накрывают фанерной крышкой и заколачивают гвоздями. Леток у пакета закрывают вечером, после окончания лета пчел.

Транспортировка

На крыше каждого подготовленного к отправке пакета наклеивают этикетку с адресом и предупредительной надписью « Осторожно! Живые пчелы! На солнце не держать! Не переворачивать! «.

Пакеты отправляют заказчику сразу же после их формирования, без задержки.

Каждая партия пакетов должна сопровождаться ветеринарным свидетельством.

Необходимо тщательно проверять пакеты, чтобы не было щелей для выхода пчел.

Транспортировка пакетов пчел может осуществляться всеми видами транспорта. При перевозке автотранспортом желательно перед погрузкой пакетов кузов автомашины облить водой. Автомашины для перевозки пакетов с пчелами оборудуют специальными тентами от солнца, но укрепляют их так, чтобы не затруднить их вентиляцию в пути. Перевозить пакеты лучше в утренние и вечерние часы. Пакеты устанавливают в кузове автомашины рамками вдоль направления движения.

Переселение пчел из пакета в улей

До прибытия пакетных пчел в хозяйство на пасеке должно быть подготовлено необходимое количество ульев, рамок с сотами и вощиной. Если меда нет, на пасеку должен быть завезен сахар для подкормки пчел.

Сразу же по прибытии пакеты с пчелами устанавливают на подставку рядом с ульями, в которые они должны быть пересажены, открывают летки и дают пчелам облететься. После облета снимают с пакета крышку и рамки с пчелами переставляют в стоящий рядом улей, добавляя рамки с кормом, сушью и вощиной (если есть медосбор). Клеточку с маткой помещают в среднюю улочку. Оставшихся в пакете пчел осторожно сметают на рамки сверху гнезда. Гнездо ограничивают диафрагмой и хорошо утепляют. Через

сутки после пересадки пчел в улей, выпускают матку, открывая отверстие в клеточке и заклеивая его вощиной. После приема пчелами матки за семьей проводят принятые на пасеке приемы ухода и содержания.

Вопросы для контроля знаний:

1. Подготовительные мероприятия
2. Техника искусственного вывода неплодных маток высокого качества
3. Формирование пакетов с плодовыми матками
4. Формирование пакетов с использованием неплодных маток
5. Транспортировка
6. Переселение пчел из пакета в улей

ВОСПРОИЗВОДСТВО ПЛОДНЫХ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК

Вывод неплодных маток

Использование материнских семей

Подготовка и прививка личинок

Выращивание трутней в отцовских семьях и уход за ними

Использование семей-стартеров

Использование семей – воспитательниц

Использование семей-инкубаторов

Содержание маток в нуклеусах в период спаривания

Подготовка нуклеусных ульев для заселения их пчелами

Способы формирования нуклеусов

Подготовка молодых пчел для заселения нуклеусов

Техника формирования нуклеусов

Уход за нуклеусами

Кормление нуклеусов

Расформирование нуклеусного парка

Производство плодных пчелиных маток включает в себя 2 технологических процесса:

1) вывод неплодных маток и 2) содержание маток в нуклеусах для спаривания с трутнями.

Вывод неплодных маток

Выращивание маток организуется на специализированных матковыводных пасеках хозяйства, где для этой цели выделяются специальные помещения:

лаборатория для прививки личинок, размещения термостатов, выполнения работ с маточниками, взвешивания маток и т. д.;

мастерская для проведения различных ремонтных работ, переработки воска, приготовления кормов и т.п. При отсутствии отдельного помещения здесь же может быть размещен склад необходимых материалов;

бытовка для пчеловодов;

сотохранилище.

Для вывода маток подбирают группу работников, возглавляемую наиболее квалифицированным и пчеловодом-матководом, так как именно от работы этого звена зависит количество и качество выращиваемых маток. Так, для получения 2,5-3,0 тыс. товарных маток в состав звена, обслуживающего матковыводную пасеку размером в 130 семей и 800-1000 маткомест нуклеусного парка, должны быть включены пчеловод-матковод, помощник пчеловода и два сезонных помощника на май-июль.

Примерное распределение работ на пасеке между членами звена:

- пчеловод-матковод и первый сезонный помощник - организация семей-воспитательниц и нуклеусного парка и обслуживание их в течение сезона;

- помощник пчеловода - обслуживание оставшихся семей пасеки;

- второй сезонный помощник - прививка личинок на маточное воспитание, уход за материнскими семьями, подготовка пересылочных

клеточек, кормление нуклеусов и семей, непосредственно задействованных в матководном производстве.

Остальные работы на пасеке проводятся всеми членами звена в зависимости от их квалификации и занятости в данный момент.

Общее руководство звеном, организация всех работ, а также моральная и материальная ответственность за состояние дел на пасеке лежат на пчеловоде.

Для получения маток на пасеке выделяют следующие группы семей:

1 - материнские - от них берут личинок для выращивания маток (3-5 семей).

2 - отцовские - предназначены для воспитания трутней (20 семей на 1000 маткомест нуклеусного парка с использованием в 2 срока).

3 - семьи-стартеры - предназначены для приема личинок на маточное воспитание (1 семья на 5 воспитательниц).

4 - семьи-воспитательницы - используются для доразвивания суточных зачатков маточников, переданных из семей-«стартеров», до запечатывания или до 10-дневного возраста (1 семья на 80 запланированных неплодных маток).

5 - семьи-инкубаторы - предназначены для инкубации запечатанных маточников и сохранения вышедших неплодных маток до посадки в нуклеусы (2-3 семьи в зависимости от объема производства).

6 - семьи-доноры - предназначены для выращивания молодых пчел для формирования нуклеусов (на 1000 маткомест нуклеусного парка на 1/6 стандартной рамки требуется 75-80 семей при отборе от них по 1,3 кг пчел. При использовании нуклеусов на 1/4 стандартной рамки – 100-110 пчелиных семей).

Использование материнских семей

Материнские семьи выделяют из числа наиболее продуктивных, зимостойких и здоровых, типичных для размножаемой породы пчелиных семей племенной группы пасеки. Они должны быть сильными, не ройливыми, не родственными отцовским, прошедшие испытания по качеству потомства или их лучшие дочерние семьи, с хорошей родословной и способностью стойко передавать свои ценные хозяйственно-полезные, экстерьерные и биологические признаки по наследству.

Содержать материнские семьи удобнее всего в 20-рамочных ульях-лежаках, разделенных на 2 равных отделения глухой перегородкой (рис. 6). В одно отделение помещают материнскую, а в другое - любую здоровую семью с тем, чтобы от нее периодически подсиливать печатным расплодом материнскую, так как постоянный отбор личинок на маточное воспитание ведет к ее ослаблению.

Матки в материнских семьях должны откладывать не более 600-800 яиц в сутки, так как при более высокой яйцекладке уменьшается масса яиц, и из них выводятся матки с меньшей массой. Такая кладка яиц обычно бывает в семье, плотно занимающей 8-10 сотов и имеющей обильные кормовые запасы.

При отсутствии медосбора в природе материнские семьи подкармливают сахарным сиропом 50 %-ной концентрации по 200-300 г ежедневно.



Рис. 3. Пасека ГУ «Краснополянская опытная станция пчеловодства».

Подготовка и прививка личинок

Для выращивания высококачественных маток используют личинок 12-18 часового возраста (по размеру они примерно 2 мм). Для получения одновозрастных личинок и для ограничения яйцекладки матки в материнских семьях маток помещают в *изолятор*. Он представляет собой алюминиевый каркас с двумя боковыми стенками из разделительных решеток. Основные размеры: длина - 470 мм, ширина — 55, высота -312 мм. В изолятор свободно входит стандартная рамка. Торцовые стенки маточного изолятора и его нижнюю часть в некоторых случаях изготавливают из деревянных планок, а с боков обшивают разделительной решеткой. Рамку с правильно отстроенными сотами, взятую из здоровой пчелиной семьи, помещают в изолятор вместе с маткой. Сот с отложенными маткой яйцами, вынимают из изолятора и ставят рядом с ним, чтобы в любое время иметь для прививки личинок известного возраста. Также используют изоляторы на часть сота (рис.4).

Последние годы для получения одновозрастных личинок и исключения трудоемкой операции по их переносу из восковых ячеек в мисочки используют искусственные соты: Джентера, аналог Джентера, Яранкина, Саратова, Гуржеева и другие.

Пластмассовый *сот Джентера* состоит из корпуса (90 пчелиных ячеек), который монтируют в середину сота (рис.5). Дном ячеек являются отъемные донышки маточных мисочек. Предварительно донышки заполняли воском и помещали в пчелиную семью для обработки пчелами. Пчелиную матку изолируют на осте на сутки. После откладки яиц в ячейки сота матку выпускают, а сот с яйцами переносят в безматочную семью. Через 3 сут, когда из яиц вылупятся личинки, на донышки монтируют мисочки без дна, образуя

основу маточника, прикрепляют к планкам прививочной рамки и ставят в семьи на маточное воспитание.

Корпус *сота Яранкина* в отличие от других сотов выполнен из дерева, покрыт слоем воска (рис. 6). В нем просверлены 90 отверстий для доньшек мисочек. Корпус сбрызгивают медовой сытой и помещают, вмонтировав в качественный маломедный сот, в середину гнезда между рамками с расплодом. Пчелы отстраивают пчелиные ячейки. Затем заключают матку на соте на 12 часов для откладки яиц. Далее работу проводят как и с сотом Джентера.

Аналог сота Джентера выполнен из корпуса с 272 отверстиями, в которые вставлены доньшки-заглушки (рис.7). На предварительно обработанный сот выпускают матку и закрывают крышкой из разделительной решетки. Далее работу проводят как с сотом Джентера.

Материнская рамка Гуржеева состоит из 4 пар сотов с 274 доньшками-заглушками каждый (рис. 8) Пары искусственных сотов образуют между собой улочку 8-10 мм и ограничены разделительной решеткой. Вынув одну из пар искусственных сотов, помещают матку на сутки для откладки яиц. Рамку ставят в середину гнезда пчелиной семьи напротив летка. Через день в это же время матку помещают во вторую пару сотов. Этот процесс повторяют до тех пор, пока матка не побывает на всех четырех парах сотов.

Через 4 дня первую пару искусственных сотов на материнской рамке заменяют новой и сюда же сажают матку, а вынутые соты с личинками используют для прививки. Каждый день в одно и то же время пару сотов с личинками заменяют на новую с соответствующим переносом матки. Сильную семью используют в качестве материнской в течение месяца. Затем матку выпускают в семью, а работу проводят в другой семье.

Искусственный сот Саратова выполнен в виде прямоугольной рамы, состоящей из верхней и нижней планок и боковых стоек (рис.10). На внутренней стороне по оси симметрии сота проделаны пазы с закрепленными

в них основаниями, с обеих сторон которых в отверстиях установлены мисочки с размещенными в них 24 сотовыми секциями. На каждой секции находится по 39 мисочек. Наружные стороны сотовых секций, в ячейки которых матка откладывает яйца, закрыты разделительной решеткой. В пчелиной семье отыскивают матку и через отверстие помещают ее на пластмассовый сот на сутки. Через 3 сут, после вылупления из яиц личинок сот разблокируют, и мисочки с 12-24-ч личинками прикрепляют к планкам прививочной рамки. Подготовленные прививочные рамки помещают в семьи на маточное воспитание.

Конструктивная особенность сота Джентера и Яранкина позволяет получать около 90 личинок для прививки. Этих личинок распределяют на 2-4 прививочные рамки в зависимости от направления работы. Использовать этот сот можно в основном на пасеках, где получают небольшое количество неплодных маток. Используя пластмассовый сот - аналог сота Джентера, получают около 272 личинок, которых распределяют на 10-12 прививочных рамках. С помощью материнской рамки Гуржеева получают около 574 личинок для 18-20 прививочных рамок, сота Саратова - для 20-25 рамок. Эти конструкции пластмассовых сотов можно применять на пасеках для массового вывода неплодных пчелиных маток и производства большого количества маточного молочка.

Прививают личинок в *восковые мисочки*, приклеенные горячим, расплавленным на водяной бане воском к клинышкам, а затем - к планкам прививочных рамок.

Восковые мисочки готовят заранее с помощью *деревянного шаблона*, представляющего собой круглую палочку из твердой мелкослоистой древесины длиной 100-120 мм, диаметром 8,5-9,0 мм с закругленным, тщательно отшлифованным концом. Для изготовления мисочек берут чистый светло-желтый воск, вытопленный на солнечной воскотопке. Воск расплавляют на медленном огне на водяной бане и нагревают до 70°.

Мисочки изготавливают в следующей последовательности: сначала шаблон окунают в холодную воду, затем вынимают и стряхивают оставшиеся на нем капельки, после чего погружают в расплавленный воск на глубину 7-8 мм. Затем еще 2-3 раза шаблон окунают в жидкий воск на глубину, каждый раз на 1 мм меньшую.

В результате этих манипуляций на шаблоне наслоится мисочка с толстым, прочным дном и нижней частью и с более тонкими краями, что способствует лучшей отстройке будущего маточника и надежному креплению его на клинышке. Готовую мисочку охлаждают в холодной воде и снимают, осторожно поворачивая ее вокруг оси шаблона. Для ускорения работ по изготовлению мисочек применяют групповые шаблоны.

Для упрощения работы можно изготавливать сразу 9 восковых мисочек в едином блоке с помощью разъемной формы из дерева или металла, в которую заливают расплавленный воск. При выводе неплодных маток на 10-е сутки запечатанные маточники разрезают по одному вместе пластинкой и закрепляют в клеточках Титова для дальнейшего размещения в инкубаторе, отводке, нуклеусе или пчелиной семье. Используя в работе сразу несколько форм для отливки блоков мисочек можно в несколько раз сократить затраты времени на их изготовление.

Клинышки нарезают из листов тонкой однослойной фанеры -шпона. Форма клинышков может быть самой разнообразной - треугольной, ромбовидной и т.д. Основным требованием к их изготовлению является наличие хотя бы одного острого угла, чтобы было удобно будущий готовый маточник приколоть к соту нуклеуса.

Промышленностью выпускаются готовые *пластмассовые мисочки*, которые позволяют сократить затраты труда в матковыводном процессе (рис. 10).

Прививочные рамки изготавливают по размеру гнездовых рамок, внутрь которых примерно на одинаковом расстоянии друг от друга вставлены

3 оборачивающиеся планки. Верхняя планка крепится на расстоянии 2-3 см от верхнего бруска рамки, последняя - не ближе 7 см от нижнего. На них расплавленным воском наклеиваются клинышки, а затем - мисочки.

Ширина планок прививочной рамки уменьшена до 15 мм (против 25 мм на обычных гнездовых рамках), для того чтобы вставлять ее в улочку семьи-воспитательницы, не потревожив собравшуюся там группу пчел-кормилиц, что значительно ускоряет прием личинок и повышает качество маток.

При использовании пластмассовых мисочек и мисочек искусственных сотов на планках прививочной рамки высверливают отверстия диаметром 2 мм и крепят мисочки.

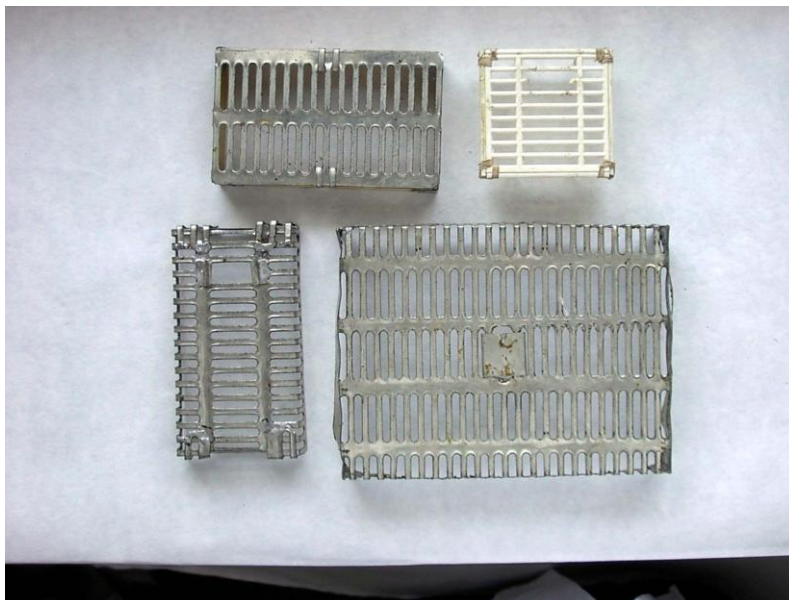


Рис. 4. Маточные изоляторы.



Рис. 5. Сот Джентера.



Рис. 6. Сот Яранкина.

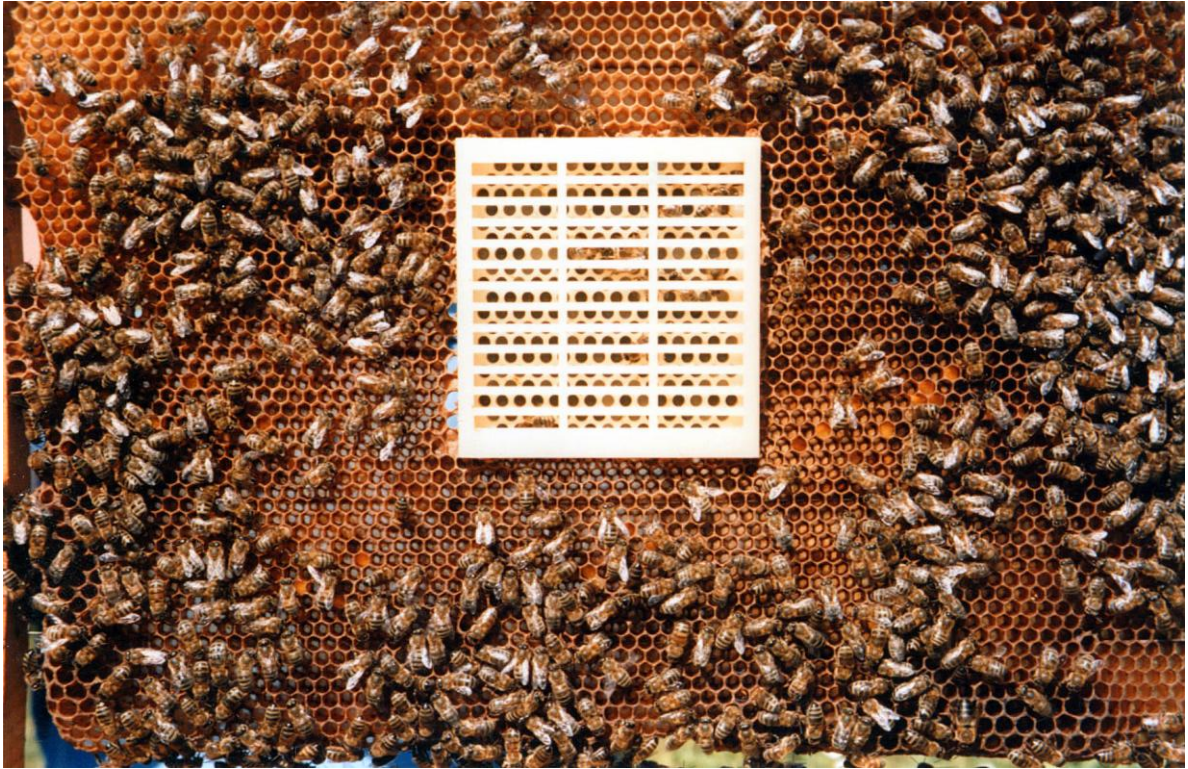


Рис. 7. Аналог сота Джентера.



Рис. 8. Материнская рамка Гуржеева.



Рис. 9. Сот Саратова.

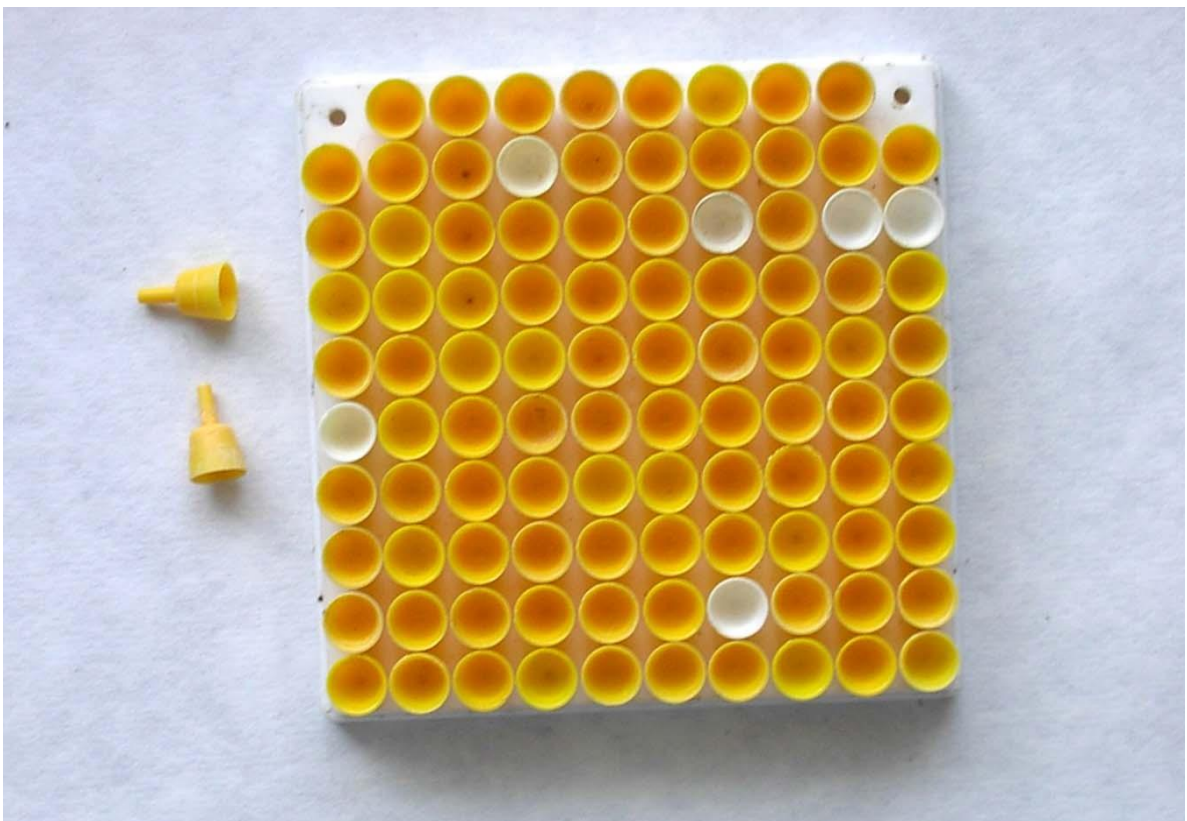


Рис. 10. Пластмассовые мисочки.

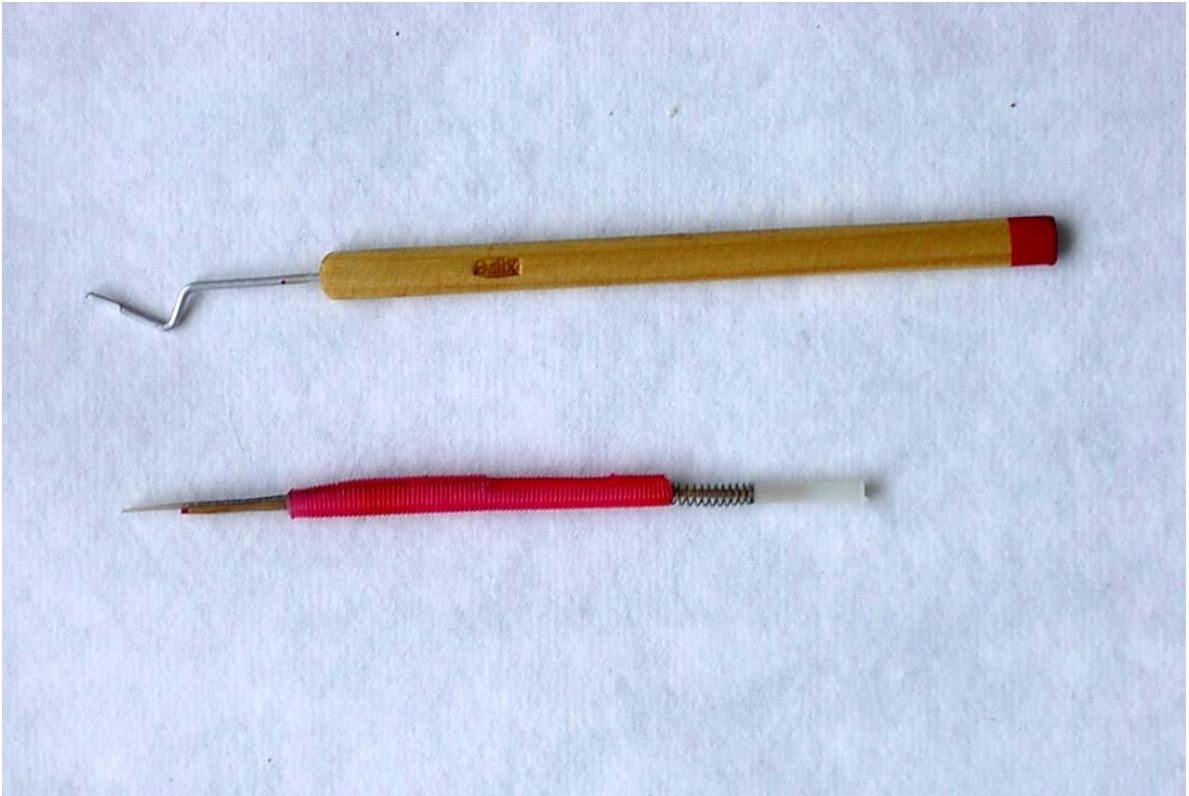


Рис. 11. Прививочные шпатели.

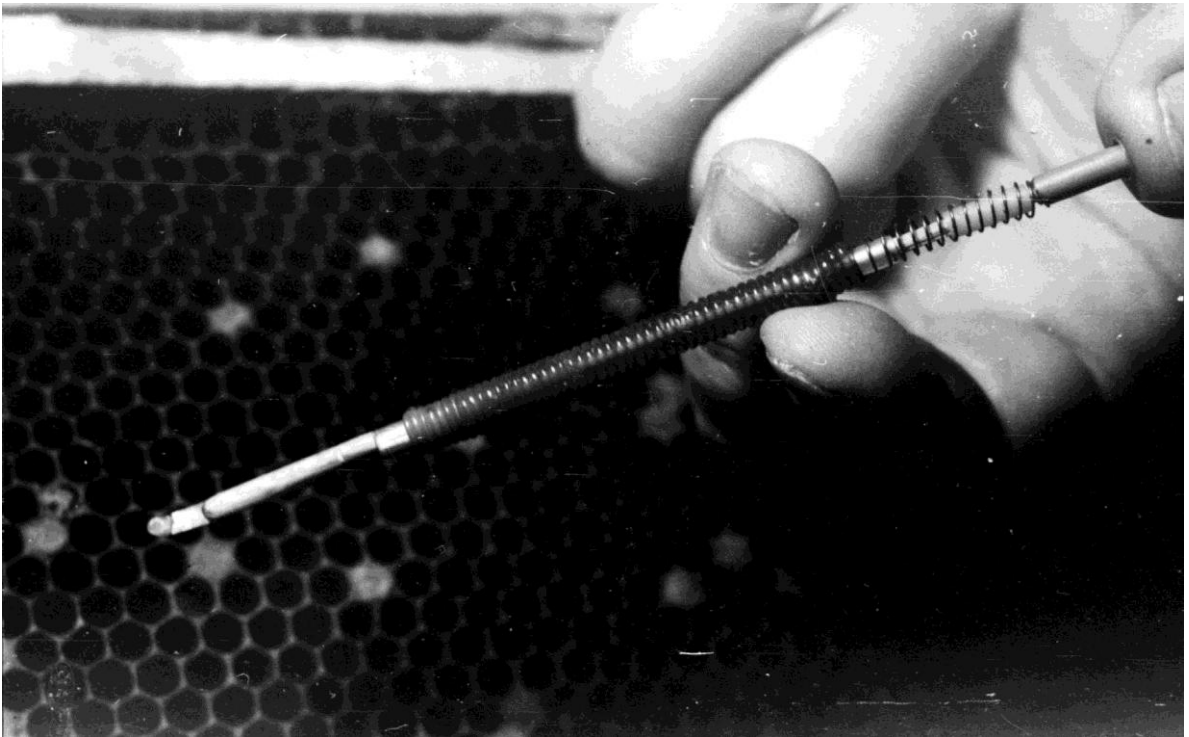


Рис. 12. Китайский прививочный шпатель.



Рис. 13. Прививка личинок.



Рис. 14. Постановка прививочной рамки в семью-стартер.



Рис. 15. Маточники на восковой пластине.

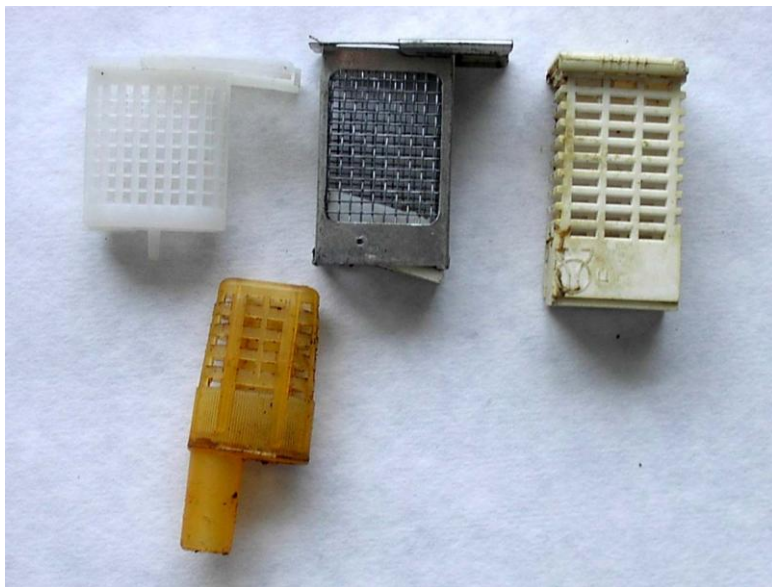


Рис. 16. Маточные клеточки.



Рис. 17. Постановка рамки-питомника с матками в клеточках Титова в семью-воспитательницу

Прививку личинок осуществляют специально изготовленными *шпателями*. Существует множество модификаций в материале и форме изготовления шпателей (рис.11). Они могут быть металлические, деревянные, пластмассовые, изготовленные из гусиных перьев и т.д. Для этой же цели используют *пневматический шпатель*. Его можно изготовить из тонкостенной стальной трубки диаметром 3,5 мм, на одном конце которой с

помощью пластмассовой трубочки (кембрика) крепится капроновая сетка, а на другом — резиновый шланг длиной около 0,5 м. Личинки переносят следующим образом: конец трубки, покрытый сеткой, помещают на дно ячейки, в которой находится личинка соответствующего возраста. После всасывания воздуха ртом через свободный конец длинного шланга на поверхности сетки оказывается личинка вместе с капелькой маточного молочка. Затем шпатель опускают на дно маточной мисочки и выдувают с него личинку.

Оригинальной конструкции шпатель для переноса личинок с порцией молочка в том же положении, в котором они находятся в ячейке, используют в Китае и других странах (*китайский шпатель*). Устройство представляет собой пластмассовую трубочку с гибкой узкой пластинкой (длиной около 16—20 мм) на конце, внутри которой с помощью пружины передвигается деревянный толкатель. Во время работы пластинкой подцепляют личинку с кормом и сталкивают в мисочку нажатием на толкатель (рис.12).

К некоторым шпателям для удобства работы прикрепляют маленькую электрическую лампочку для подсветки участка сота.

Рефлектор лобный необходим для подсветки отраженным светом ячеек сота при переносе из них пчелиных личинок в искусственные мисочки. Представляет собой вогнутое сферическое зеркало в металлической оправе с кронштейном, которое крепится на твердом ремне с пряжкой. Во время работы надевается на голову пчеловода. Диаметр зеркала 90 мм, фокусное расстояние 1160-190 мм.

Для удобства проведения операции по переносу личинок используют *стол для прививки личинок*, который легко регулируется по высоте. Стол крепится на одной стойке. На крышке стола находится подъемная рама для сота с личинками. На верхней части стойки предусмотрено крепление электрической лампочки для освещения места работы (рис. 13).

Для удержания сотовой рамки в наклонном положении на обычном столе удобен проволочный держатель из стальной проволоки в форме буквы П, расположенный горизонтально. К обоим концам проволоки припаяны стальные загнутые пластины, в которые наклонно вставляется рамка.

При обильном снабжении материнских семей пылью, когда личинки «плавают» в молочке, прививку можно осуществлять «насухую». В противном случае необходимо в мисочки предварительно разложить по капельке маточного молочка, взятого из 3-х суточных маточников и разведенного со свежим медом 1:1.

Для переноса личинки лопаточку шпателя, прижимая к доньшку восковой ячейки, подводят под выгнутую спинку личинки так, чтобы ее тело, имеющее форму рожка, несколько выступало за края лопаточки. При этом попутно захватывается капелька молочка (этим объясняется возможность прививки личинок «насухую»). При переносе личинки в мисочку шпатель слегка прижимают к ее доньшку и осторожно вытягивают назад, при этом личинка остается плавать на поверхности капельки разложенного в мисочку молочка.

При переносе личинок нужно помнить, что пчелы охотнее принимают светлых, блестящих личинок, прошедших первую линьку, обильно снабженных кормом. Личинок тусклых, матовых, желтоватых, не полинявших, плохо снабжавшихся молочком, пчелы принимают значительно хуже и качество выращенных из них маток невысокое.

Для прививки личинок необходимо чистое, светлое помещение с комнатной температурой и хорошо смоченным полом, чтобы повысить влажность и предотвратить высыхание личинок.

Выращивание трутней в отцовских семьях и уход за ними

Отцовские семьи выделяют из племенной группы, они должны быть одного происхождения (породы, типа, линии), но не родственные материнским во избежание инбридинга. По всем остальным признакам должны отвечать тем же требованиям, что и материнские семьи.

Качество потомства, производимого плодной маткой, в большой мере зависит от племенных качеств трутней. Но и качество самой матки в высокой степени зависит от количества и качества готовых к спариванию с ней трутней. Так, нормальной продолжительностью жизни и яйценоскостью обладают только те матки, которым во время брачного облета удается спариться с не менее чем 10 трутнями. Если этого не происходит, пчелы нередко преждевременно заменяют маток. Поэтому важно постоянно заботиться о выводе достаточного количества полноценных трутней и об их сохранении в течение всего матковыводного сезона.

Начало раннего вывода маток зависит от наличия в семьях трутней.

Физиологически обосновано, что от начала вывода до брачного облета матки проходит 3 недели, трутня - примерно 6 недель. Следовательно, вывод трутней надо начинать на 3 недели раньше, или к выводу маток можно приступать лишь при наличии в семьях печатного трутневого расплода.

Для отцовских семей предпочтительнее отобрать семьи с матками старше двух лет, так как они больше и охотнее откладывают трутневые яйца по сравнению с молодыми.

Наиболее ранних трутней можно получить, если с осени в середину пчелиного гнезда поставить сот, в котором трутневые ячейки расположены небольшими участками среди пчелиных и в которых уже выводилось несколько поколений трутневого расплода. Гнезда семей во время февральского осмотра нужно максимально сократить и тщательно утеплить.

Для выращивания трутней одним из главных факторов наряду с оптимальной силой семьи и наличием трутневых сотов является постоянное поступление в пчелиную семью пыльцы и нектара, независимо от имеющихся

в гнезде кормовых запасов. Поэтому для отцовских семей при отсутствии естественного медосбора особенно важны постоянные подкормки 50%-ным сахарным сиропом по 0,4-0,5 л ежедневно, а также белковые подкормки.

Все эти приемы позволяют ускорить вывод трутней на 2-3 недели и иметь достаточное количество печатного трутневого расплода уже в 1 декаде апреля.

Присутствие трутневого расплода и трутней в семье тормозит выращивание и содержание новых трутней. Поэтому после появления трутневого расплода в племенных отцовских семьях его отбирают и передают в пользовательные семьи пасеки на доращивание, а племенной семье подставляют новый сот с участками трутневых ячеек под яйцекладку. Такую смену сотов проводят обычно раз в неделю.

Получение достаточного количества трутней в мае-июне при наличии хорошего поступления пыльцы и нектара в улей не вызывает особых трудностей. Однако, начиная со второй половины июля, особенно в августе, наблюдается резкое уменьшение количества трутней в семьях, и, как следствие, появляется масса не спарившихся в срок маток.

Необходимо предотвратить изгнание трутней из семей и продлить сроки их выращивания до конца матковыводного сезона. Сохранение в семьях трутней в это время требует от пчеловода больших усилий, чем вывод неплодных маток.

Для продления времени вывода трутней важнее других мероприятий становится постоянная подкормка отцовских семей. Если подкормкой не удастся остановить изгнание трутней, верным средством служит отбор маток из семей во временный отводок, так как безматочные семьи трутней не изгоняют. Но эти семьи необходимо периодически подсиливать печатным расплодом и уничтожать свищевые маточники. Через 15-20 дней отцовскую семью и временный отводок объединяют.

Значительные трудности в использовании отцовских семей возникают при выводе маток в условиях варроатозной ситуации. Поскольку клещи варроа предпочитают развиваться в трутневом расплоде, отцовские семьи, выращивая весь сезон трутней, становятся своеобразными инкубаторами клещей.

В период эксплуатации отцовских семей пользоваться какими-либо радикальными методами для снижения уровня заклещенности нельзя, так как все они отрицательно влияют на жизнеспособность находящихся в семье трутней. Таким образом, за 5 месяцев матковыводного сезона (апрель-август) сменится несколько поколений клещей, что увеличит пораженность семей не менее чем в 5-6 раз. Такое непрерывное использование отцовских семей в течение всего сезона приводит, во-первых, к выводу неполноценных трутней, во-вторых, к значительному ослаблению самих семей. Поэтому нужна тщательная осенняя противоклещевая обработка наиболее эффективными утвержденными в ветеринарном предписании акарицидными препаратами с доведением уровня заклещенности до нуля. Весной, до появления расплода, обработку этих семей нужно повторить.

Кроме того, 20 пчелиных семей, выделенных в качестве отцовских, используют не все сразу, а в 2 срока. Первые 10 пчелиных семей выращивают трутней в апреле-мае-июне. В начале июня на смену первой необходимо подключить вторую группу в 10 семей, с тем чтобы пчелы воспитывали трутней во второй половине лета (июнь-июль-август).

Первую группу отцовских семей в середине июля, после появления половозрелых трутней во второй группе, освобождают от производства трутней и подвергают незамедлительной и тщательной акарицидной обработке с обязательной инкубацией расплода.

Далее непосредственно вывод маток может осуществляться по различным схемам:

1 - вывод маток от прививки личинок до зрелых 10-дневных маточников осуществляется в одной и той же семье-воспитательнице.

2 - личинки до запечатывания находятся в воспитательнице, затем их передают в семьи-инкубаторы или в термостаты на дозревание.

3 - привитые личинки для лучшего приема ставят на сутки в семьи-стартеры, затем переводят на доращивание в воспитательницы и после запечатывания маточников - в инкубаторы.

Существуют и другие варианты использования разных групп семей для вывода маток. Какую схему выберет пчеловод, зависит от его опыта, умения, навыков и главное, наличия на пасеке достаточного количества сильных семей, что дает возможность использовать в процессе работы все перечисленные группы семей.

Лучшим вариантом для вывода высококачественных маток является последний.

Использование семей-стартеров

Семьи-стартеры формируют без матки и открытого расплода силой не менее 10 улочек пчел, с печатным расплодом, запасами 8-10 кг углеводного корма и двумя сотами с пергой, сокращенные на 2-3 рамки по объему.

Такие семьи, лишенные возможности закладывать маточники на собственном расплоде, охотно принимают на воспитание предложенных личинок. Однако, выкормить большое количество принятых личинок до высококачественных маток стартер не в состоянии, так как в нем мало пчел, которые могли бы выполнять функции кормилиц. Поэтому через сутки рамки с принятыми личинками передают на доращивание семьям-воспитательницам, а семье-приемнице подставляют следующие рамки с привитыми личинками для приема. Стартеру можно давать 4-5 серий по две прививочные рамки с 30-35 личинками, после чего подсаживают матку и семью пускают на восстановление. Если необходимо получить большое количество маточников

одновременно, предпочтительнее использование стартера в виде роевого ящика. Для этого сильную семью (10-12 улочек) стряхивают на 3-4 кормовых сота, отобрав матку и весь открытый и печатный расплод. Такой семье можно давать сразу от 60 до 120 личинок за один прием, размещая прививочные рамки подряд или чередуя их с кормовыми.

Для получения высококачественных маток всех принятых в стартерах личинок передают на доращивание в семьи-воспитательницы по 18-20 шт. на одной прививочной рамке.

Использование семей – воспитательниц

Семьи-воспитательницы - это сильные семьи, имеющие 18-20 улочек пчел, 10-12 сотов разновозрастного расплода, 8-10 кг меда и не менее 2 сотов с пергой.

Воспитательницу начинают готовить за 5-7 дней до постановки личинок. При необходимости подсиливают печатным расплодом из других семей, подкармливают сиропом. Гнездо держат сокращенным, чтобы к моменту прививки семья находилась в предроевом состоянии.

Формируют семью-воспитательницу с маткой в улье-лежаке, разгороженном на основное отделение на 13 рамок и «карман» на 7 рамок. В глухой перегородке между ними имеется окошечко площадью 2 дм², зарешеченное разделительной решеткой. Каждое отделение имеет собственный леток.

За сутки до приема маточных личинок на доращивание матку с частью пчел и основной массой печатного расплода отсаживают в «карман», оставляя в основном весь открытый расплод и пчел-кормилиц.

Такие семьи-воспитательницы с матками плохо принимают только что привитые личинки, но уже принятые семьей-стартером выкармливают хорошо. Воспитательнице передают по одной прививочной рамке с 18-20

личинками каждые 3 дня (трехдневный цикл вывода маток), либо каждые 5 дней (пятидневный цикл).

Рамки с маточными личинками размещают между сотами с открытым расплодом. Место для прививочной рамки, так называемый «колодец», готовят заранее, одновременно с отсаживанием матки, раздвигая расплодные соты в центре гнезда, чтобы здесь собрались молодые пчелы, которые впоследствии будут выкармливать предложенных им маточных личинок. Предварительное формирование колодца значительно сокращает время приема личинок, а, следовательно, повышает качество выращиваемых в данной семье маток.

Каждую последующую прививочную рамку ставят на место предыдущей, переставляя последнюю через 1-2 расплодных сота в направлении вставной доски.

Каждые 5-6 дней, в зависимости от цикла прививки, в семьях проводят переформирование расплода: открытый из малого отделения с маткой передают в матковыводное, печатный из матковыводного - в «карман». Одновременно уничтожают все заложенные на собственном расплоде свищевые маточники.

Сформированные таким способом воспитательницы можно использовать в течение всего сезона.

Если на пасеке не используются семьи-стартеры и вывод маток осуществляется в одной и той же семье, воспитательницы лучше формировать без матки.

При этом матку отсаживают во временный отводок за глухую перегородку, оставляя в семье пчел и расплод всех возрастов. Технология использования воспитательницы с маткой та же, что и без матки. Кроме того, таким воспитательницам требуется регулярное (каждые 5-6 дней в зависимости от цикла прививки) подсиливание сотами с разновозрастным

расплодом, осмотр всех расплодных сотов на наличие свищевых маточников и их уничтожение.

При регулярном подсиливании такие семьи тоже можно использовать в течение всего сезона. В противном случае, после выращивания 5 серий личинок этим семьям подсаживают маток или объединяют их с временными отводками и пускают на восстановление не менее чем на месяц, после чего их можно использовать повторно. На смену выбывшей группе воспитательниц формируют новую.

Качество выращиваемых маток зависит от многих факторов. Однако основным является режим кормления маточных личинок пчелами семьи-воспитательницы. Пчелы-кормилицы должны обильно снабжать их маточным молочком. Маточные личинки только тогда будут получать полноценное питание, когда в семьи-воспитательницы поступает достаточное количество нектара и пыльцы. При отсутствии такого естественного медосбора необходимо создать его искусственно, иначе семья будет выращивать мелких, легковесных, задерживающихся с облетом или совсем не способных к спариванию маток.

В течение всего периода использования воспитательниц ежедневно подкармливают 50%-ным сахарным сиропом по 0,4-0,5 л, желательно в 2 приема - утром и вечером. Кроме того, необходимы ежедневные белковые подкормки медоперговой смесью по 60 г на улочку пчел или 30-50%-ной пыльцевой пастой, где часть пыльцы можно заменить сухим молоком, дрожжами и т.п. При наступлении естественного медосбора, когда контрольный улей на пасеке показывает привесы более 300 г, подкормку сиропом можно прекратить.

Использование семей-инкубаторов

На 5-6-й день после постановки прививочных рамок все принятые пчелами личинки будут выкормлены, а маточники запечатаны (рис. 15).

Наличие в воспитательнице печатных маточников отрицательно влияет на прием и качество выращивания последующих маточных личинок. Поэтому рамки с печатными маточниками следует отобрать и, предварительно выбраковав мелкие, уродливые, недоразвитые, нетипичной окраски, с перехватами и т.д., передать на дозревание в семьи-инкубаторы.

Это сильные безматочные семьи с большим количеством расплода и молодых пчел, где инкубируются маточники до 10-дневного возраста. Прививочные рамки можно ставить в инкубатор, чередуя с расплодными сотами и следя, чтобы пчелы хорошо обсиживали и согревали маточники. На 10-й день зрелые маточники отбирают и раздают в нуклеусы.

Для более длительного сохранения маток маточники можно оставить в инкубаторе, при этом, необходимо перенести их в клеточки Титова, снабженные кусочками сахаро-медового теста или капельками меда (рис.16). Если этого не сделать, после выхода первой матки все оставшиеся маточники будут разгрызены и матки убиты.

Клеточка маточная предложена русским пчеловодом А. Е. Титовым (1873—1942) и до настоящего времени используется при посадке маток в гнездо, изоляции маточников и перевозке маток. Изготавливают ее из металлической луженой сетки, размещенной в каркасе. Сверху на жестяной пластине сделаны два отверстия с задвижкой: одно большое для посадки матки или подвешивания зрелого маточника, другое — для прохода пчел. С другой стороны клеточки шарнирно закреплен клапан из дерева, в углубление которого помещают корм. Размеры клеточки Титова следующие: длина — 36 мм, ширина — 28, высота — 57 мм. Масса 15 г.

Рамки-питомники (рамки-инкубаторы) служат для размещения клеточек Титова с маточниками в семьях-воспитательницах. Рамка состоит из гнездовой рамки, внутри которой подвижно закреплены специальные держатели из тонких реек, между которыми вставляют клеточки Титова (рис. 17).

В связи с тем, что семьи-инкубаторы сами могут закладывать маточники их необходимо каждые 5-6 дней осматривать и уничтожать заложенные пчелами свищевые маточники.

Чтобы предотвратить возможность залета молодых маток из нуклеусов, на летки инкубаторов и воспитательниц прибивают кусочки разделительной решетки.

Для инкубации маточников вместо семей лучше применять биологические термостаты с водяной рубашкой и терморегуляцией. В термостате до выхода маток из маточников поддерживают температуру $34 \pm 1^\circ \text{C}$ и относительную влажность 70 %.

Резкие колебания температуры отрицательно сказываются на развитии маток. Так, при понижении температуры происходит замедление развития маток, снижение их качества, появление различных уродств (недоразвитие крыльев). Повышение температуры приводит к гибели куколок.

После выхода маток из маточников их можно сохранять в термостате не более 1-2 суток, но температуру следует понизить до $26-28^\circ$.

При всех манипуляциях с печатными маточниками необходимо помнить, что матки в этой стадии развития очень чувствительно к сотрясениям, особенно в период окукливания личинок и вскоре после этого, что совпадает с 5-9-м днем развития маток от момента прививки личинок. В это время даже короткие толчки могут привести к значительным потерям.

Позднее чувствительность маточников к сотрясениям исчезает и за 1-2 дня до выхода маток во время работы пчеловод может без опасения переносить их в любом положении.

Выведенных 1-2-дневных маток или зрелые 10-дневные маточники подсаживают в нуклеусы для получения плодных маток.

Содержание маток в нуклеусах в период спаривания

Для получения плодных маток и временного их сохранения используют *нуклеусы* - небольшие семейки, в которых содержат неплодных маток в течение всего периода полового созревания и спаривания до начала откладки яиц.

Из многих известных конструкций наибольшее распространение на крупных специализированных матководных пасеках получили нуклеусы на 1/6 и 1/4 рамки Дадана-Блатта (435x300 мм) и на 1/2 рамки Лангстрота-Рута (435x230 мм).

Нуклеус для содержания маток в период спаривания должен отвечать двум требованиям: давать максимально возможную продукцию на 1 кг затраченных пчел и в то же время удовлетворять все биологические потребности неплодной матки в этот период. Таким требованиям удовлетворяет масса пчел в 100-120 г.

Семейки с меньшей массой, как правило, неустойчивы: многие нуклеусы стремятся объединиться, часто разлетаются, особенно часто устремляются вместе с маткой при ее вылете на спаривание, собираются кучкой на ветке дерева, препятствуя спариванию матки; такие семейки не в состоянии отражать нападение пчел-воровок и врагов (муравьев).

Нуклеусы большего размера (масса пчел 200-300 г) не дают каких-либо дополнительных преимуществ, но при этом ухудшается прием неплодных маток. Они менее экономичны. Из 1 кг пчел можно сформировать 3-5 сильных нуклеусов по 200-300 г пчел и получить 3-5 плодных маток или 10 нуклеусов по 100 г пчел и 10 плодных маток. Установлено, что качество маток при этом одинаково.

Пчелы нуклеусов лучше чувствуют себя, когда размещаются на нескольких маленьких сотах, а не на одном большом. Поэтому во всех разведенческих хозяйствах применяют не обычные рамки, а уменьшенные (рис. 21-28).

Хорошие результаты получаются при совмещении рамок нуклеусов с обычными рамками, применяемыми в ульях на пасеке. Наиболее удачно для совмещения подходит нуклеусная рамка размером в 1/4 часть обычной гнездовой. В этом случае 4 нуклеусных рамки вмещаются в одну гнездовую и их можно поставить при необходимости в гнездо нормальной семьи. Рамки нуклеусного улья имеют жестяные плечики, закрепленные на верхнем бруске, на которых они висят как обычно в улье; когда же нужно вставить их в гнездовую рамку, то плечики убирают, поворачивая на 180°.

Рамки, составленные из 4 нуклеусных, вставленные в обычные ульи, позволяют пчелам удобно и быстро отстраивать на них соты, получать рамочки с медом и пергой, а в случае необходимости рамочки с расплодом; для хранения в осенне-зимний период используют те же ящики и сотохранилища, какие имеются в хозяйстве для обычных ульев.

Применяют ульи на разное количество нуклеусов - от 1 до 8.

На небольших пасеках обычно используют 12-рамочные ульи или ульи-лежаки, разгороженные на несколько отделений с потолочками и самостоятельными летками в разные стороны. Для лучшей ориентации пчел и маток при вылетах на спаривание передние стенки отделений раскрашивают в различные цвета и делают экраны-перегородки.

В одноместный нуклеусный улей помещают стандартные гнездовые рамки. Если пчелиная семья будет зимовать в этом улье, то его соответствующим образом утепляют. В передней стенке улья предусмотрен леток размером 50x8 мм, который при необходимости можно уменьшить. Сверху ставят кормушку с тремя отделениями: среднее — для прохода пчел, боковые — для размещения сахаромедового теста и сиропа. Отделения кормушки (кроме среднего) накрываются стеклом — для контроля кормовых запасов.

Наиболее эффективны и экономичны 4-местные нуклеусные ульи, у которых с каждой стороны по летку. В ульях с большим числом нуклеусов

результаты получают худшие. Гул пчел расположенных рядом семеек мешает приему неплодных маток после отбора плодных. Трудно посадить 1-2 неплодные матки (например, взамен погибших) в семейки, когда тесно контактируют с ними еще 6 семеек, которые подают звуковой сигнал о наличии маток и отделены от безматочной семьи только фанерной перегородкой.

Матки, возвращаясь с брачных вылетов в нуклеусы, ориентируются по гулу пчел. При наличии на стенке улья двух летков, матки легко путают их и гибнут, залетев в соседнюю семью. Окраска передних стенок ульев в разные цвета хорошо ориентирует пчел, но не оказывает заметного влияния на маток, возвращающихся с ориентировочного или брачного вылетов.

Применение 4-местного нуклеусного улья, у которого в каждой стенке только один леток, исключается залет маток в соседние семьи. Каждая семья имеет только одну семью, вплотную к ней примыкающую, что снижает отрицательное воздействие соседних семей при посадке неплодных маток. Весной семьи плотно примыкают к общим перегородкам, что позволяет им взаимно обогреться в прохладные ночи и при плохой погоде.

Каждое отделение улья рассчитано на 4 рамки размером в 1/4 стандартной гнездовой. В нем также предусмотрена рамка-кормушка.

Каждое отделение улья рассчитано на 4 рамочки размером 206X134 мм, хотя для 100 г пчел достаточно двух рамочек; нуклеусы при благоприятных условиях растут, и тогда им требуется место для 4 рамочек. Каждый нуклеус снабжают рамкой-кормушкой обычного типа, но небольшого размера. Над нижними летками делают вентиляционные круглые отверстия, зарешеченные изнутри густой металлической сеткой; снаружи летки закрывают вертушками. По бокам нижних летков имеются скобы, позволяющие надежно и наглухо закрывать летки.

Нуклеусные ульи размещают группами по 50-100 штук (200-400 маткомест), делая разрыв между группами и основной пасекой не менее 200 м.

Нужно помнить, что чем больше расстояние между нуклеусным парком и пасекой, тем меньше потерь маток при облетах, слетов нуклеусных пчел, нападков. При невозможности отделить нуклеусы от пасеки расстоянием, требуется использовать особенности рельефа либо растительные преграды.

Нуклеусные ульи надо размещать на территории, занятой невысокими деревьями, редкими кустарниками на подставках разной высоты, чтобы пчелы имели свободное пространство перед летком - зону лёта. Улейки должны быть окрашены яркими разноцветными красками, хорошо различаемыми пчелами - белой, голубой, желтой, фиолетовой и т.д.

Нуклеусы нельзя расставлять ровными шахматными рядами, лучше сделать это в каком-либо ассиметричном порядке: зигзагами, отдельными группами различной конфигурации и т.п.

Все это облегчит ориентацию пчел и маток в таком скоплении нуклеусных семеек, повысит приживаемость пчел и выход плодных маток с каждого маткоместа.

При расположении нуклеусного парка необходимо учесть, что на каждый четырехместный нуклеусный улей требуется не менее 25 м площади.

Вокруг нуклеусного парка размещают отцовские семьи

Подготовка нуклеусных ульев для заселения их пчелами

Нуклеусные ульи для заселения тщательно подготавливают: нарезают и подгоняют разделительные перегородки, чтобы между отделениями не оставалось щелей. На летки прибавляют легковые заградители, на кормушки - крышечки. Кормовые отделения и кормушки нужно пропарафинить или залить пищевой смолкой с тем, чтобы древесина не впитывала влагу из сиропа или сахаро-медового теста. Затем изготавливают нуклеусные рамочки и вставляют в них сотики, либо просто нарезают сотики и приклеивают их расплавленным воском к нарезанным из фанеры потолочкам. Все детали нуклеуса должны быть хорошо отшлифованы, чтобы при дальнейшей работе

не поранить руки, и тщательно подогнаны, чтобы исключить возможность сообщения пчел соседних отделений. Кроме того, все составляющие нуклеуса должны быть взаимозаменяемыми, что сберегает массу времени матководы при работах по обслуживанию нуклеусного парка. Очень важно совместить нижнюю линию летковой щели с плоскостью дна. В том случае, когда нижняя линия летковой щели бывает выше плоскости дна, в нуклеусе накапливается большое количество воскосодержащего мусора и сотики к концу сезона сильно поражаются восковой молью.

Все нуклеусные ульи и отделения в нем должны быть пронумерованы крупными яркими, хорошо различимыми цифрами

Лучше приживаются нуклеусы в ульях, в которых раньше уже жили пчелы. При использовании новых ульев надо стенки и дно внутри обмазать горячим воском, смешанным с прополисом.

Перед заселением в каждое отделение улья ставят по две нуклеусных рамочки с сотами. Обе рамочки придвигают к внешней стенке улья; рамки-кормушки помещают к внутренней стенке улья. Такое удаление пчел одной семейки от другой уменьшает возможность звукового контакта между ними, они теряют свое стремление к объединению и лучше приживаются в своих отделениях. Через несколько дней, когда пчелы освоятся с новым для них гнездом, соты можно придвинуть к обоим перегородкам для взаимного обогрева. В жаркое же время лучше оставлять рамки у внешних стенок.

В кормушки-рамки наливают по 400 г 50 %-ного сахарного сиропа. Партию нуклеусных ульев, подготовленных для заселения пчелами, ставят на стеллажи в удобном месте для проведения всех работ и лишь позднее разносят их на постоянные места.

Для нуклеусов берут только молодых пчел: они смогут обеспечить матке необходимые нормальные условия, дольше живут, и семья не ослабнет до выхода новых молодых пчел; молодые пчелы легче принимают неплодных маток.

Способы формирования нуклеусов

Рекомендованы два способа формирования нуклеусов - с расплодом и без расплода. Первый способ имеет то преимущество, что печатный расплод хорошо удерживает пчел, попавших в нуклеус и в дальнейшем служит источником пополнения нуклеуса молодыми пчелами. Чтобы получить печатный расплод, заранее в гнезда обычных семей ставят по 4 рамочки с сотами, собранными из нуклеусных рамочек. Матки откладывают в эти соты яйца и через две недели получают печатный расплод; тогда рамки разъединяют и в каждый нуклеус дают по одной рамочке и добавляют пчел из других семей.

Несмотря на указанные преимущества, способ формирования нуклеусов с расплодом в крупных матководных хозяйствах не нашел широкого применения. Сроки получения рамочек с расплодом нельзя точно заранее спланировать, так как матки иногда долгое время не откладывают в них яйца (например, из-за непогоды). Очень трудно согласовать ранней весной получение рамочек с расплодом и неплодных маток к одному времени. Получение расплода - работа трудоемкая, требует неоднократных осмотров гнезд. Кроме того, расплод, оставленный в маленькой еще не сложившейся семейке (нуклеусе), часто не получает должных условий для развития и частично погибает.

Перспективен и экономически наиболее выгоден способ формирования нуклеусов без расплода.

Подготовка молодых пчел для заселения нуклеусов

Пчел для заселения нуклеусов берут из сильных с большим количеством расплода семей-доноров. Для заселения нуклеусов пригодны пчелы от 1 до 20-дневного возраста, т.е. обычно это ульевые пчелы,

находящиеся на сотах с расплодом, часть из которых по возрасту приближается к летным.

Подготовить пчел к заселению нуклеусов можно несколькими способами.

1. Формируют мощные безматочные семьи-инкубаторы, собирая в них печатный расплод из семей-доноров. Затем выходящих из этого расплода пчел используют для заселения нуклеусов.

2. Из семей-доноров стряхивают молодых пчел с расплодных сотов в специально приготовленные переносные ящики, проследив, чтобы вместе с пчелами не стряхнуть матку. Вместо ящиков можно использовать сетчатые кассеты для термической обработки пчел от варроатоза, или ящики-тару для сотовых пакетов.

3. Семейно-донор отодвигают в сторону от своего постоянного места. На ее место ставят новый улей, переносят в него 1-2 сота с расплодом, пчелами и маткой и доукомплектовывают несколькими пустыми сотами. Через некоторое время все летные пчелы вернуться в новый улей, а тех, что останутся в семье-доноре, используют для заселения нуклеусов. Оставшиеся после стряхивания пчел расплодные соты возвращают в новый улей.

4. Для заселения нуклеусов используют пчел при расформировании семей-стартеров и воспитательниц. Однако в этом случае нуклеусы необходимо увозить с пасеки, так как основная масса пчел в этих семьях успевает облететься и, вследствие этого, возвращается на свои старые места, плохо приживаясь в нуклеусах. Такой способ формирования нуклеусов прекрасно оправдывает себя при выводе маток в кочевых условиях, когда пасеки в течение сезона несколько раз меняют места стоянок. Даже старые пчелы, облетываясь на новом месте, хорошо приживаются в нуклеусах.

Выбор способа подготовки молодых пчел для формирования нуклеусов зависит от опыта пчеловода и силы семей-доноров на пасеке.

Молодых пчел стряхивают в переносные ящики и оставляют на 1-2 ч приоткрытыми, чтобы попавшие в них летные пчелы слетели. Затем подставляют пчелам по одному кормовому соту или сбрызгивают их густым (2:1) сахарным сиропом и уносят на сутки в темное прохладное помещение, с тем чтобы они успокоились и почувствовали отсутствие матки. На следующий день осиротевшие пчелы готовы к переселению в нуклеусные ульи и приему новой матки.



Рис. 18. Нуклеусный парк матководной пасеки Майкопского опорного пункта пчеловодства.



Рис.19.Нуклеусный парк Краснополянской опытной станции пчеловодства.



Рис. 20. Заселение 4-местного нуклеуса на $\frac{1}{4}$ стандартной рамки.



Рис. 21. Осмотр нуклеуса.



Рис. 22. Матка на соте.

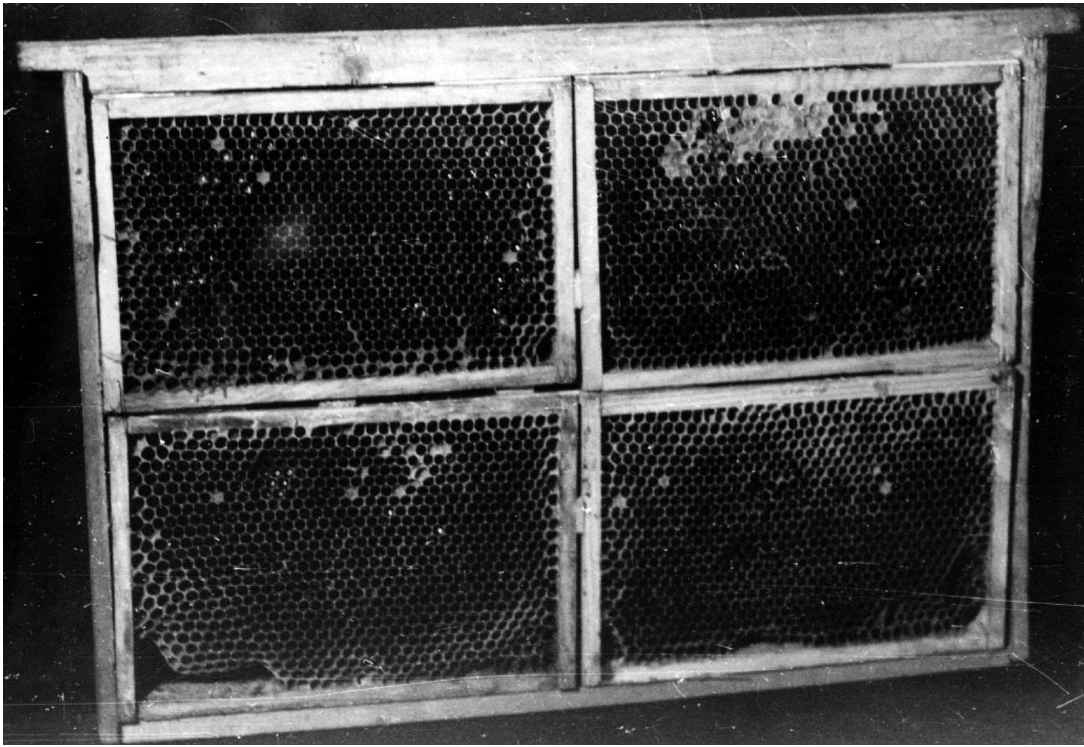


Рис. 23. Нуклеусные рамки в гнездовой.



Рис. 24. 8-местный нуклеус.



Рис. 25. Нуклеус на 1/16 гнездовой рамки.

Техника формирования нуклеусов

В формировании нуклеусов принимают участие не менее двух, а лучше 3 человека. Первый приносит необходимое количество нуклеусных ульев к месту их заселения (это должна быть удобная для работы, закрытая от ветра площадка в стороне от лета пчел основной пасеки), заливает их кормушки густым сахарным сиропом (2:1) или заправляет сахаро-медовым тестом, относит сформированные нуклеусы к месту их выдержки. Второй приносит из воспитательниц или инкубаторов маточники или маток, подкалывает маточники на соты, открывает и закрывает потолочины и крышки нуклеусов. Третий подносит пчел в переносном ящике, сбрызгивает их слегка подслащенной водой из опрыскивателя типа «Росинка», чтобы не разлетались, и рассыпает специальным мерной кружкой, примерно по 80 г в каждое отделение нуклеусного улья на 1/6; по 150 г на 1/4 и по 200-250 г на 1/2 рамки 435x230 мм.

При любом количестве исполнителей, участвующих в этих работах, необходимо так распределить и организовать работу, чтобы весь процесс формирования одной группы нуклеусов в 200 маткомест укладывался в 1,5-2 ч. Маточники нужно отбирать не все сразу, а столько, сколько требуется на заселение нуклеусов пчелами одного переносного ящика, не допуская их переохлаждения. Маточники с прививочных рамок необходимо брать вместе с обсиживающими их пчелами и во время заселения держать их в коробке, выложенной каким-либо утепляющим материалом (кусочек тонкого простеганного утепления, войлока и т.п.). Оставшиеся от заселения маточники (не менее 20 %) помещают в термостат, чтобы иметь необходимое количество неплодных маток для ремонта нуклеусов.

Пчел для заселения тоже нужно приносить по одному ящику и только после их использования приносить следующий. Иначе пчелы в других

переносных ящиках сильно возбуждаются, разлетаются, проявляют повышенную злобливость, что приводит к замедлению темпа работ и непроизводительным затратам пчел и времени.

Пчел высыпают в свободное место отделения улья рядом с поставленными там сотами и сразу закрывают потолочком. Пчелы быстро переходят на соты, и тогда на освободившееся место ставят рамку-кормушку. Заранее кормушку ставить нельзя, так как высыпанные возбужденные пчелы могут направиться в кормушку, где станут тонуть в сиропе.

В том случае, если нуклеус формируют не с маточником, а с неплодной маткой, то, заполнив пчелами все 4 отделения улья, осторожно приподнимают поочередно потолочки и пускают неплодных маток в среднюю улочку собравшихся пчел. Пчелы, пробывшие без матки 4-6 ч, сразу ее принимают.

Некоторые матководы подставляют в нуклеусы неплодных маток в клеточках Титова, которая изолирует матку от пчел при их агрессивном к ней отношении.

Постановка кормушки с сиропом имеет большое значение для успешного формирования нуклеуса. Пчелы сразу же включаются в работу по переносу сиропа в ячейку. Жидкий сироп рефлекторно вызывает у пчел реакцию по его переработке: они чистят ячейки, сгущают сироп, запечатывают ячейки с готовым кормом. В результате все пчелы оказываются равномерно размещенными по всей поверхности сотов. Пчелы, занятые работами, не слетят и после облета вернуться в улей, куда их поместили. При этом обязательно наличие матки среди пчел.

Уход за нуклеусами

Готовые ульи с четырьмя нуклеусами в каждом разносят на постоянные места. Размещать ульи надо на открытых местах с небольшими деревьями и кустарником, для удобства работы закрепляя их на подставках.

Подставками для нуклеусов на 1/6 рамки служат вбитые в землю колья, диаметром 12-15 см с прибитыми к ним дощечками, так называемыми крылатками, на которые и устанавливают нуклеусы. Более крупные нуклеусы на 1/4 рамки 435x300 мм и 1/2 рамки 435x230 мм требуют изготовления специальных деревянных или металлических подставок. Ульи ставят так, чтобы пчелы и матки имели свободный подлет к леткам со всех четырех сторон. Надо заботиться, чтобы солнце весной согревало ульи, а летом в наиболее теплые часы дня ульи находились бы в тени. На юге в жару ульи должны стоять под тентами, на солнце нуклеусы погибают.

На второй день перед вечером открывают летки. Сначала открывают два летка с противоположных сторон улья. Когда пчелы облетятся, то открывают остальные два летка. В конце дня пчелы не отлетают далеко от уже освоенного ими нового жилища и возвращаются в новый улей даже в том случае, если их родительская семья находится вблизи пасеки с нуклеусами. При постановке матки в нуклеус в клеточке Титова ее выпускают на сот или под вошину.

Через 2—3 дня нуклеусы осматривают, в ульи ставят заранее приготовленные кормовые рамочки, убеждаются в приеме матки.

Уход за нуклеусами включает в себя подсиливание слабых молодыми пчелами, подготовленными для заселения, и подсадку резервных 1-2-суточных маток этой же серии прививки взамен непринятых, пуская их прямо в леток или на сотик нуклеуса. Ремонт нуклеусов сразу же после облета позволяет задержать пчел в безматочных отделениях. Если летки открыть на ночь, а осмотр провести только утром следующего дня, пчелы безматочных отделений успевают разлететься и нуклеусы приходится полностью формировать заново.

При хорошей погоде обычно на 7-8-й день от подсадки маточников матки вылетают на спаривание и на 10-13-й день приступают к откладке яиц.

При групповом методе ухода за нуклеусами следующий осмотр проводят на 14-15-й день от заселения, совмещая его с отбором плодных маток.

Первый отбор плодных маток рекомендуется задержать на 3-4 дня до появления на сотах личинок, которых пчелы вынуждены кормить. Такая задержка с отбором плодной матки уменьшает вероятность слетов нуклеусных пчел и позволяет обновлять и пополнять их за счет собственных пчел, выходящих из расплода спарившихся и приступивших к яйцекладке маток. Матки, не приступившие к откладке яиц в течение 15 дней (при хорошей погоде), подлежат выбраковке и уничтожению. Запаздывают со спариванием и началом откладки яиц обычно мелкие, менее развитые матки.

Отбирать из нуклеусов можно только таких маток, в отношении которых есть полная уверенность, что они нормально спарились и откладывают оплодотворенные яйца. О том, что матка стала плодной, можно с полной достоверностью судить по следующим признакам: яйцами занята сравнительно большая площадь сота, яйца находятся подряд во всех ячейках (без пропусков) и прикреплены правильно к их доньшкам.

На следующий день после отбора плодных маток в эту группу нуклеусов снова подставляют зрелые 10-дневные маточники или подсаживают неплодных маток, одновременно подсиливая ослабевшие молодыми пчелами, т.е. закладывают следующий цикл использования нуклеусов, в котором работы - посадка маточников или неплодных маток - ремонт неплодными матками и молодыми пчелами - отбор плодных маток - повторяются в течение всего сезона.

Кормление нуклеусов

Нуклеусы с небольшим количеством пчел не в состоянии обеспечить себя кормами самостоятельно, поэтому они нуждаются в постоянных подкормках. После формирования нуклеусы кормят сахарным сиропом

концентрации 2:1 ежедневно до накопления достаточных кормовых запасов (обычно это один полностью запечатанный нуклеусный сот), в дальнейшем - по необходимости, но не реже четырех раз за один цикл получения плодной матки.

В июле-августе, когда температура воздуха в тени поднимается до 35-38°, концентрацию сиропа нужно уменьшить до 1,5:1 или даже до 1:1, поскольку в нуклеусах слабой силы насыщенный сироп часто кристаллизуется и становится недоступным для пчел, что ведет к непроизводительным затратам сахара.

После накопления кормовых запасов можно перейти на кормление сахаро-медовым тестом, но при этом нужно обязательно следить за наличием корма в сотах и, если его недостаточно, подкормки тестом периодически чередовать с сиропом. При раздаче сиропа и в особенности теста, так как оно находится в кормушках длительное время, следует остерегаться возникновения пчелиного воровства.

Пчелы нуклеуса из-за малой его силы легко поражаются нозема-тозом, поэтому для его профилактики к сиропу необходимо добавлять фумагиллин-ДЦГ или фуимидин-Б, или ноземат согласно ветеринарным предписаниям.

Расформирование нуклеусного парка

По окончании пчеловодного сезона нуклеусный парк подлежит расформированию. Через 5-7 дней после последнего отбора плодных маток нуклеусы просматривают и уничтожают свищевые маточники, а нуклеусных пчел оставляют до выхода расплода.

Во второй половине сентября выбирают ненастный нелетный день и стряхивают нуклеусных пчел, формируя из них несколько сильных полноценных семей. Пчел ссыпают в ульи на медовые соты, подсаживают маток и выдерживают несколько дней с закрытыми летками. Дальнейший уход за вновь сформированными семьями сводится к общепринятой

технологии. Необходимо обратить особое внимание на ветеринарное состояние семей, на их акарицидную обработку и пополнение кормов с добавлением профилактических доз антибиотиков, так как пораженность нуклеусных пчел варроатозом и др. заболеваниями к концу сезона всегда выше, чем в основных семьях пасеки.

Пораженные восковой молью, темные и деформированные, а также с остатками печатного расплода нуклеусные сотики подлежат переработке на воск. Оставшиеся сотики, пригодные для дальнейшего использования, можно сохранять до следующего сезона в сотохранилище, а лучше, прямо в нуклеусных ульях.

Ульи тщательно очищают, комплектуют сотиками и складывают в штабеля под навес или в любое другое холоднее место, защищенное от сырости. Низкая температура предохраняет сотики от поражения восковой молью, а тщательно подогнанные и закрытые без малейших щелей крышки и легковые заградители защищают сотики от мышей, муравьев и пчелиного воровства.

Весной с наступлением устойчиво теплой погоды перед очередным использованием нуклеусные ульи тщательно промывают и дезинфицируют.

В некоторых пчеловодческих хозяйствах практикуется ежегодная переработка нуклеусных сотиков на воск, а каждое последующее заселение нуклеусов проводят не на соты, а на вошину. Этот способ связан с большими трудностями в формировании нуклеусов, так как при этом значительно снижается приживаемость нуклеусных пчел, однако отпадает проблема хранения сотов и практически исключается возможность перезаражения в случае появления заболеваний.

Вопросы для самоконтроля знаний.

1. Каково биологическое обоснование искусственного вывода пчелиных маток?
2. Какие условия необходимы для получения высококачественных пчелиных маток?
3. В чем состоит подготовка отцовских семей?
4. Чем обусловлен выбор типа нуклеусного улья при производстве плодных пчелиных маток?

РАЗДЕЛ 3. СЕЛЕКЦИЯ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

Селекционно-племенная работа с пчелами является неотъемлемой частью технологического процесса производства продуктов пчеловодства, опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур и служит ведущим направлением их интенсификации.

Племенное дело – система селекционных, зоотехнических и организационных методов, направленных на улучшение хозяйственных признаков, совершенствование племенных качеств пчелиных семей разводимых пород и внедрение достижений селекции в практику пчеловодства.

Даже простые формы племенной работы, такие как выбор лучшей породы, фенотипический (массовый) отбор позволяют повысить продуктивность пчелиных семей на 25-40%.

Необходимо отметить, что это и самый эффективный в экономическом отношении способ интенсификации отрасли, так как ограничивается лишь стоимостью приобретенных отселекционированных пчелиных маток.

К важнейшим задачам племенной работы в пчеловодстве относятся:

- охрана генофонда пород и популяций медоносной пчелы;

- совершенствование существующих и выведение новых высокопродуктивных линий, типов и пород применительно к условиям климата и медосбора, а также требованиям интенсивных технологий производства продукции пчеловодства;

- организация первичной и массовой репродукции высококачественных маток и пчелиных семей разводимых пород в необходимом объеме.

Селекция обеспечивает усиление признаков, расширяющих возможности комплексного использования пчелиных семей на производстве различных видов продукции (меда, воска, пыльцы, прополиса, маточного молочка, гомогената расплода и т.д.) и повышающих эффективность пчел, как опылителей энтомофильных сельскохозяйственных культур, от которых в значительной мере зависит урожайность. Кроме того, она способствует повышению производительности труда пчеловодов, на которую положительно влияют не только увеличение продуктивности пчелиных семей, но и сокращение затрат времени на уход за ними в результате снижения ройливости и агрессивности пчел, а также улучшения их зимостойкости и устойчивости к заболеваниям.

Таким образом, селекция наряду с условиями кормления и содержания гарантирует повышение силы и качества пчелиных семей, которые не только оказывают непосредственное влияние на их продуктивность, но и определяют успех внедрения других способов интенсификации пчеловодства.

Происхождение и расселение пчел

Существуют разные гипотезы о центрах происхождения пчел. Г.А. Кожевников (1900), А.С. Скориков (1929), Y. Deodigar (1961) и др. считали центром происхождения и ранней эволюции рода *Apis* Индию и соседние с ней районы, где и сейчас живут в естественных условиях виды *Apis dorsata*, *Apis florea* и *Apis cerana*. Однако вида *Apis mellifera* здесь не было, его завезли в этот район значительно позднее. По ряду признаков *Apis cerana* сходна с

Apis mellifera. Поэтому М. Брайен (1986) полагает, что оба этих близких вида произошли в Южной Азии, а затем расселились один на восток (*Apis cerana*), а второй - на запад (*Apis mellifera*).

По другой точке зрения вторым центром видообразования рода *Apis* является Средиземноморье, где и возник вид *Apis mellifera* (Л.Е. Аренс, 1930).

А. Керле (1966) считает, что один из центров происхождения медоносной пчелы находится на севере Малой Азии, а Ф. Рутгнер (1971) - Ближнем Востоке.

Препятствий для проникновения *Apis cerana* из Индии на Ближний Восток не было, поэтому здесь могли возникнуть медоносные пчелы на основе проникшей в этот регион западной ветви *Apis cerana*.

Нельзя отрицать гипотезы, по которой при одном центре видообразования на Ближнем Востоке могло отделиться две ветви. Одна из них распространилась через Сирию, Египет, Эфиопию и далее по всей Африке, а вторая - через Малую Азию, Балканы и далее по Европе.

Возможно, что центров происхождения *Apis mellifera* было и три. Восточный центр (на Ближнем Востоке) дал начало желтоокрашенным пчелам, которые более сдвинуты на восток, чем темные. Причем объединенные в одну группу по желтой окраске тела, они характеризуются повышенной яйценоскостью маток, интенсивным выращиванием расплода, неэкономным расходом кормов, сильной ройливостью.

Второй центр происхождения очевидно находился в Африке, но западнее первого и здесь возникли темные пчелы. А. Керле считает, что темная европейская пчела произошла от тунисской, так как имеет с ней много общего. Проникновение пчел из Африки в Европу представлялось вполне вероятным, так как оба континента были соединены друг с другом сушей, занимавшей западную часть Черного (по устью Дуная), а также Эгейское и Адриатическое моря.

Третий центр происхождения, находившийся в Малой Азии, дал начало группе, куда входят серые горные кавказские, крайние и близкие к ним пчелы.

В этот период происходило чередование эпох, в основном, с теплым и умеренно теплым климатом. Черное и Каспийское моря формировали единое водное пространство, и это препятствовало проникновению флоры и фауны Кавказа в северном направлении.

В течение плейстоцена отмечено несколько (пять) оледенений, между которыми наступали потепления (Лихвинское - 300-400 тыс. лет, Микульское - 120-170 тыс. лет, современное - 10 тыс. лет), когда теплолюбивая флора и фауна могли значительно продвигаться на север. Происходившие похолодания и оледенения на территории Европы периодически вытесняли пчел на юг (в Средиземноморье) и пчелиные настоящего времени появились в результате вторичного расселения. Г.И. Лазуков и др. (1981) приводят характеристику климата и растительности на территории Европы в разные периоды, из которой следует, что южная граница многолетней мерзлоты в верхнем плейстоцене (24 тыс. лет) проходила по линии от севера Франции до Причерноморья. Это подтверждает гипотезу о том, что фауна пчелиных могла сохраниться лишь в Средиземноморье, а также Иберийском, Аппенинском и Балканском полуостровах.

Последнее оледенение Европы, закончившееся около 10 тыс. лет назад, отодвинуло пчел в южном направлении. А.С. Скориков полагает, что передвижение пчел в результате оледенения происходило из Северной и Центральной Европы на юго-запад (в южную Францию, Испанию, Балканы), а с территории Европейской части нашей страны - в Карпаты, где они смогли выжить. Что касается кавказских пчел, то они являются современниками третичного периода и сохранились в Закавказье, так как ледник в этот регион не проник.

В послеледниковый период вторичное расселение пчел по территории Европы шло в направлениях, обратных тем, по которым они отступали перед ледником. Первое направление с Балкан через Придунайскую низменность и по бассейнам рек Серет, Прут, Днестр в среднее Приднестровье по лесным и лесостепным районам. Вторым направлением были Карпаты, через которые пришли пчелы в западные районы Украины. Продвинуться с Карпат дальше на север и северо-восток эти пчелы вряд ли смогли, потому что там шло расселение черной европейской пчелы с юга Франции через центральные и северные районы Западной Европы, территорию Польши, Прибалтики и далее на восток к Уралу.

Пчелы Кавказа проникнуть в Европу не могли, так как этому препятствовали обширные степи, а так же Черное и Каспийское моря.

Исследования Ф. Рутгнера по выявлению родственных отношений подвидов пчел для *Apis mellifera* показали структуру, похожую на букву «у», когда три ее конца представляют африканские, западно-средиземноморские и восточно-средиземноморские подвиды. Интенсивное расселение пчел из центров их первичного происхождения на значительной территории с резко различающимися условиями климата и растительности способствовало ускорению эволюционного процесса общественного образа жизни пчел и совершенствованию основных функций пчелиной семьи. Лишь при этом было обеспечено процветание вида в экстремальных условиях - длительной и суровой зимовки, возвратных похолоданий весной и в начале лета, перерывов в поступлении корма и т.д. Без широкого расселения вида медоносной пчелы по громадным территориям Африки, Европы, Средней Азии не было бы многообразия подвидов пчел. Имеющиеся ныне подвиды пчел отличаются хорошей приспособленностью к условиям климата и медосбора естественного ареала их обитания.

Развитие пчеловодства на территории, которую заняли позже восточные славяне - России, прослеживается по памятникам культуры и

литературным источникам на протяжении последних 2,5 тыс. лет, хотя медоносные пчелы проникли в восточную Европу с юго-запада и запада еще в доисторические времена (около 10 тыс. лет назад) и двигаясь на восток, расселились до Уральских гор (А.С. Скориков, 1929, Л.Е. Аренс, 1930). Такому естественному расселению и обитанию пчел благоприятствовало обилие лесов с дуплистыми деревьями, которые обеспечивали им надежное укрытие от непогоды и защищали от врагов. За Урал пчелы проникли благодаря человеку около 200 лет назад. Есть свидетельства, что на юге Западной Сибири (Алтае) и Уссурийском крае и до этого в тайге в дуплах деревьев жили пчелы, за медом которых охотилось местное население.

В конце XVIII века пчел завезли в Сибирь (Усть-Каменогорск, 1784 г.). Они быстро распространились в новых условиях и в начале XIX века их разводили в Тюмени (1801 г.), Красноярске (1823 г.), а спустя ряд десятилетий и в Забайкалье (1853 г.). В 70-80 гг. пчеловодство появилось на Дальнем Востоке. В 1890 г. пчел завезли в Южно-Уссурийский край (Л.Е. Аренс; С.А. Розов, 1972).

Медоносная пчела подразделяется на подвиды, расы или породы. В зарубежной литературе (В. Робертс, О. Маккензен, Ф. Руттнер) эти группы пчел обозначают зоологическим термином раса, считая в полной мере результатом длительного естественного отбора и отрицая деятельность человека в их формировании. В то же время отечественные ученые Г.А. Кожевников, В.В. Алпатов, Г.А. Аветисян эти группы пчел называли породами.

На земном шаре по классификации Ф. Руттнера насчитывается 25, а по другим данным более 30 рас (пород) медоносной пчелы.

Раса - группа пчелиных семей общего происхождения, сформировавшихся под влиянием естественного отбора в определенных природно-климатических условиях и обладающих совокупностью признаков,

устойчиво передающихся от поколения к поколению. Раса - термин зоологический и не учитывает деятельности человека в их формировании.

В нашей стране медоносных пчел относят к сельскохозяйственным животным, которые обеспечивают население диетическими продуктами питания, промышленность сырьем и играют важную роль в опылении энтомофильных сельскохозяйственных культур.

В зоотехнии порода - это группа сельскохозяйственных животных одного вида общего происхождения, сложившихся под влиянием творческой деятельности человека в определенных природных и хозяйственных условиях, количественно достаточная для чистопородного разведения, обладающая хозяйственной и племенной ценностью, поддерживаемой отбором, подбором и соответствующими условиями содержания, а также определенной специфичностью в биологических и хозяйственных признаках, отличающих ее от других пород животных того же вида.

Однако, породы по степени вложенного человеческого труда при их выведении подразделяют на заводские, переходные и примитивные. Поэтому такие группы пчел вполне можно отнести к примитивным породам, т.е. сформировавшимся преимущественно под воздействием естественного отбора и определенного влияния массовой селекции.

Большая заслуга в изучении изменчивости и классификации, медоносных пчел принадлежит Г.А. Кожевникову, А.С. Скорикову, К.А. Горбачеву, В.В. Алпатову, Г.А. Аветисяну и др. Эти исследователи дали характеристику биологическим особенностям пчел, обитающих в разных регионах страны, уточнили филогению рода (*Apis*). В.В. Алпатов (1948) разработал методику определения экстерьерных признаков пчел для отнесения их к той или иной породе.

Приказом Минсельхоза СССР №32 от 22.01.79 г. среднерусские, серые горные кавказские, желтые кавказские, карпатские, степные украинские пчелы

были признаны в качестве самостоятельных пород, выведенных в процессе массовой селекции.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Перечислите центры происхождения пчел.
2. Как происходило расселение пчел по территории разных континентов?
3. Что такое «раса» и «порода» у пчелы медоносной?

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД ПЧЕЛ РОССИИ

В государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации включены среднерусская, серая горная кавказская, карпатская породы и породный тип «Приокский», выведенный на основе скрещивания среднерусской и серой горной кавказской пород. В Дальневосточном федеральном округе страны разводят дальневосточных пчел, которые пока не утверждены в качестве самостоятельной породы. Основные отличительные признаки пчел этого происхождения представлены в табл.20.

Таблица 20

Биологические и хозяйственные признаки пород пчел России

Признаки	Среднерусская	Серая горная кавказская	Карпатская	Приокский породный тип	Дальневосточные пчелы
1	2	3	4	5	6
Биологические признаки					
Окраска тела	темная	серая	серая	преимущественно серая	серая и серая с желтизной на первых 2-3

					тергитах
Длина хоботка, мм	5,9-6,35	6,7-7,2	6,4-6,7	6,5-7,0	6,3-6,75
Ширина 3-го тергита, мм	4,8-5,2	4,4-4,9	4,5-5,0	4,6-5,0	4,7-5,0
Кубитальный индекс, %	60-65	50-55	45-50	55-60	40-50
Тарзальный индекс, %	50-55	55-60	53-58	53-57	50-60
Дискоидальное смещение	(-) отрицательное	(-) отрицательное	(+) положительное	(-) 50% (+) 50%	(+) положительное
Форма задней границы воскового зеркала стернита	прямая	прямая	выпуклая	прямая	выпуклая
Масса тела, мг	110	90	105	105	105
Масса тела неплодной матки не менее, мг	190	180	185	185	185
Масса тела плодной матки не менее, мг	210	200	205	205	205
Масса трутня, мг	240	220	230	230	230
Поведение при открывании гнезда	агрессивное	миролюбивое	миролюбивое	беспокойное	беспокойное
Позиция на соте, изъятom из гнезда	покидают сот	спокойны	спокойны	подвижны	подвижны
Печатка меда	светлая	темная	светлая	смешанная	смешанная
Хозяйственные признаки					
Зимостойкость	хорошая	слабая	удовлетворительная	хорошая	хорошая
Устойчивость к заболеваниям	хорошая	слабая	удовлетворительная	удовлетворительная	удовлетворительная
Яйценоскость матки, шт. в сутки	1500-2000	1100-1500	1200-1800	1500-2000	1100-1500
Склонность к роению	сильная	слабая	слабая	умеренная	умеренная
Медовая валовая продуктивность, кг	20-50	25-40	30-50	30-50	20-60
Восковая продуктивность	высокая	низкая	средняя	высокая	высокая
Пыльцесобира- тельная способность	высокая	низкая	средняя	высокая	средняя

Прополисовани е гнезд	умеренное	сильное	слабое	умеренное	Слабое
--------------------------	-----------	---------	--------	-----------	--------

Среднерусская порода (*Apis mellifera mellifera* L.)

Из перечисленных пород наиболее распространены среднерусские пчелы, эволюция которых проходила у северной границы ареала вида *Apis mellifera* L. Зона их разведения - северные, северо-западные, центральные регионы европейской части страны, Поволжья, Урала, западной и восточной Сибири.

Эти пчелы темной окраски, по размерам тела превосходят другие породы, но имеют самые короткие хоботки (5,9 - 6,35 мм). Средняя масса суточной пчелы равна 110 мг, неплодной матки не менее 190 мг, плодной – 210 мг, а трутня - 240 мг.

Одним из характерных признаков этих пчел является агрессивность. Поэтому при открывании гнезда, особенно при отсутствии медосбора и неаккуратном обращении с пчелами, массово вылетают и нападают на окружающих. При осмотре сотовой рамки пчелы стремятся уйти с освещенной стороны на противоположную, сбегают вниз и свисают гроздьями на нижнем бруске. Не строят восковых перемычек между сотами, что облегчает разборку гнезда. После полной разборки гнезда семьи среднерусских пчел их летная деятельность может уменьшаться до 90 %. Ячейки с медом запечатывают светлой «сухой» печаткой. Рамки с такой печаткой наиболее привлекательны при производстве сотового меда.

Хуже, чем пчелы других пород ориентируются в пространстве, поэтому у них чаще наблюдаются слеты особей из одних семей в другие. Они плохо защищают свои гнезда от пчел-воровок и отличаются меньшей склонностью к воровству.

При наступлении медосбора используют приносимые нектар и пыльцу на увеличение выращивания расплода, складывая его, в первую очередь, в

надставке, а затем в гнездовом корпусе. Складывание меда в надставку не ограничивает матку в откладке яиц в нижнем корпусе и обеспечивает отбор меда целыми корпусами и магазинами. Мобилизационные танцы пчелы начинают лишь при 20 % концентрации сахара в нектаре.

У пчел этой породы отсутствуют «тихая» смена и сожительство маток. При отсутствии матки пчелы долго не трутневеют и заметно лучше других принимают подсаживаемых маток.

Среднерусские пчелы умеренно прополисуют гнезда. Они способны заготавливать большое количество пыльцы в расплодной части гнезда, что может снижать площадь для откладки яиц маткой. Поддерживают свои гнезда в чистоте.

Учитывая биологические особенности, пчелиные семьи среднерусской породы предпочтительнее содержать в системах ульев с вертикальным размещением корпусов и надставок.

Среднерусские пчелы характеризуются высокой зимостойкостью, значительно превосходя другие породы. Они хорошо приспособились и сохраняют жизнеспособность при длительной зимовке в течение до 6 месяцев без облета. Обычно матки этой породы после медосбора раньше других заканчивают откладку яиц и вышедшие в сентябре пчелы своевременно подготавливаются к зимовке. Среднерусские семьи идут в зимовку сильными, имеющими до 2,5 кг молодых пчел, что приводит к меньшему изнашиванию отдельных особей. В период зимовки семьи поддерживают в клубе высокий уровень CO_2 (до 4 %). Находясь при этом в более глубоком покое, они меньше реагируют на неблагоприятные воздействия. Весной матки среднерусской породы начинают откладку яиц почти на месяц позднее других.

Эти пчелы характеризуются повышенной устойчивостью к нозематозу, европейскому гнильцу и падевому токсикозу, превосходя южные породы.

Весеннее развитие у среднерусских пчел начинается сравнительно поздно, но проходит более интенсивно и заканчивается в середине июня. В

период интенсивного роста семьи слабый и средний медосбор способствует усилению выращивания пчелами расплода.

Матки среднерусской породы относятся к наиболее плодовитым, яйценоскость которых в среднем составляет 1500-2000, а у отдельных 2500 шт. в сутки. Часто масса яиц, отложенных в течение суток, превышает массу тела самой матки. Такая яйценоскость маток в весенне-летний период позволяет вырастить к главному медосбору сильные семьи массой 5 -7 кг пчел. Эти пчелы отличаются повышенной ройливостью. В отдельные годы приходит в роевое состояние до 90 % пчелиных семей на пасеке. Находясь в роевом состоянии, пчелы снижают отстройку сотов, выращивание расплода, использование медосбора, что отрицательно влияет на их продуктивность. Среднее число закладываемых роевых маточников составляет 15-30 шт. Уничтожение маточников или расширение гнезда не прекращают, а лишь затягивают период роевого состояния. Обычно семьи переходят из роевого состояния в рабочее при наступлении медосбора не менее 3,0 кг в сутки.

Среднерусские пчелы наиболее эффективно используют сильный поздний монофитный медосбор во второй половине лета. В условиях слабого неустойчивого медосбора они уступают южным пчелам. Медовая продуктивность среднерусских пчел в разных регионах колеблется от 20 до 50 кг на семью.

По восковой продуктивности пчелы среднерусской породы превосходят остальные. У них лучше развиты восковыделительные железы и поэтому они отстраивают большое число сотов с крупными пчелиными ячейками (5,56 мм).

Пчелы среднерусской породы незаменимы в регионах с суровыми климатическими условиями.

Остро стоит вопрос в удовлетворении желающих приобрести маток и пчел среднерусской породы. В последние годы с этой целью наряду с Орловской опытной станцией пчеловодства организованы крупные племенные

завода в Башкортостане, Татарстане, племенные фермы и пасеки в Пермском крае, Вологодской, Кировской областях, Чувашской Республике - непосредственно в зонах районирования среднерусских пчел.

Карпатская порода (*Apis mellifera carpatica*)

Карпатские пчелы, формировавшиеся в горных условиях Карпат с повышенной влажностью и прохладным климатом приспособились к скудной медоносной растительности, неустойчивой погоде с резкими изменениями температуры в зимний и весенний периоды, жаркому, засушливому лету. Имея серую с серебристым оттенком окраску тела, по его размерам они уступают среднерусским пчелам. Масса суточной пчелы равна 105 мг, неплодной матки не менее 185, плодной - 205 мг, а трутня - 230 мг.

Одним из положительных качеств пчел этой породы служит их миролюбие. При работе с ними они продолжают спокойно работать на сотах, вынутых из гнезда для осмотра. Ячейки с медом запечатывают преимущественно светлой «сухой» печаткой. У карпатских пчел отмечается склонность к «тихой» смене и сожительству маток; успешно принимают других маток. Они хорошо ориентируются в пространстве, меньше блуждают, поэтому лучше других приспособлены к содержанию в павильонах и передвижных платформах. При наступлении медосбора складывают приносимый нектар сначала в магазинную часть гнезда, а затем в расплодную. Мобилизационные танцы для использования медосбора пчелы начинают при 8 % концентрации сахара в нектаре. Свои гнезда хорошо защищают от пчел-воровок, но и сами склонны к воровству. Эти пчелы слабо прополируют и плохо очищают гнезда, что приводит к значительному поражению их восковой молью.

Для содержания пчелиных семей карпатской породы предпочтительнее ульи с вертикальным расширением гнезда.

По зимостойкости карпатские пчелы уступают среднерусским, особенно при длительном безоблетном периоде. Осенью они значительно сокращают расплодное гнездо, а вышедшие молодые особи имеют возможность нормально подготовиться к зимовке. В осенне-зимний период они экономно расходуют кормовые запасы. Но карпатские матки сравнительно раньше среднерусских начинают откладку яиц в зимовнике, а выращивание расплода в таких условиях приводит к дополнительному расходу корма и изнашиванию пчел.

По устойчивости к заболеваниям пчелы этой породы уступают среднерусским.

Весеннее развитие карпатских пчел начинается рано, проходит интенсивно, что позволяет им эффективнее других использовать ранний медосбор и опылять ягодные и плодовые культуры. Яйценоскость маток в период интенсивного роста составляет 1200-1800, достигая 2000 шт. в сутки. Благодаря сравнительно высокой яйценоскости маток пчелиные семьи наращивают к главному медосбору силу до 5 кг. Эти пчелы относятся к слабо ройливым породам. Однако при отсутствии медосбора после окончания весеннего развития в роевое состояние может приходиться до 30 % семей. В этот период они закладывают до 15 маточников. Но из роевого состояния в рабочее они переключаются сравнительно легче, чем среднерусские.

Пчелы карпатской породы продуктивно используют как сравнительно слабый медосбор полифитного типа в первой половине, а также средний в середине сезона. Они хорошо посещают и бобовые культуры. Медовая продуктивность карпатских пчел составляет 30-50 кг на семью в зонах разведения. Характеризуются они и хорошей восковой продуктивностью, превосходя по этому признаку серых горных кавказских пчел.

Углубленную селекционную работу с карпатскими пчелами проводят Майкопский опорный пункт НИИ пчеловодства и совхоз «Кисловодский», аттестованные в качестве племенных хозяйств по этой породе. На основе

чистопородного материала, завезенного из Закарпатья выведен ряд линий (18, 30, 25), (а в 2007г. утвержден породный тип «Майкопский», пчелы которых характеризуются повышенными продуктивными качествами.

Серая горная кавказская порода (*Apis mellifera caucasica*)

Серые горные кавказские пчелы являются древнейшими представителями *Apis mellifera L.* и сформировались в горных условиях Кавказа. Эти пчелы, имея сравнительно небольшие размеры тела отличаются длинными хоботками (6,7 - 7,2 мм). Масса суточной пчелы равна 90 мг., неплодной матки не менее 180 мг, плодной - 200 мг, а трутня - 220 мг.

Серых горных кавказских пчел относят к наиболее миролюбивым. При осмотре сотовых рамок они продолжают спокойно на них работать. После осмотра гнезда летная деятельность пчел уменьшается лишь на 16 %. Ячейки с медом печатают темной «мокрой» печаткой. Отличаются сильно выраженной способностью безошибочно ориентироваться в пространстве. Они чрезвычайно предприимчивы в отыскивании новых источников медосбора и быстро переключаются с худшего на лучший. Свои гнезда хорошо защищают от пчел-воровок, но и сами склонны к воровству. У них сильно выражена склонность к «тихой» смене и сожительству маток. Плохо принимают других маток. При наступлении медосбора начинают складывать нектар в ячейки расплодного корпуса, ограничивая откладку яиц маткой, а затем в надставку. Мобилизационные танцы пчелы начинают при 10 % концентрации сахара в приносимом нектаре. Они сильно прополисуют гнезда, строят восковые перемычки между сотами, что затрудняет у них разборку гнезда.

Серые горные кавказские пчелы приспособлены к содержанию в ульях горизонтальной системы и плохо осваивают гнезда в вертикальном направлении.

В северных, центральных и восточных районах страны по зимостойкости уступают среднерусским, особенно при отсутствии нормальных условий зимовки (недоброкачественный корм, сырость, перепады температуры и т.д.). В зимний период серые горные кавказские пчелы поддерживают в клубе сравнительно низкую концентрацию CO_2 (2 %) и поэтому сильно возбуждаются при отклонении от необходимых условий зимовки. Матки у них раньше других начинают в зимовнике откладку яиц. Они значительно сильнее поражаются нозематозом, европейским гнильцом и другими заболеваниями.

Серые горные кавказские пчелы отличаются ранним весенним развитием. Яйценоскость маток у них сравнительно низкая и в период интенсивного развития пчелиных семей не превышает 1500 яиц в сутки.

Эти пчелы относятся к мало ройливым. Обычно в роевое состояние приходят не более 5 % пчелиных семей на пасеке, которые закладывают 5-20 маточников. Находясь в роевом состоянии, пчелы не снижают значительно выращивание расплода, строительство сотов, принос нектара и пыльцы. Они довольно легко переключаются из этого состояния в рабочее при ликвидации маточников, расширении гнезда и появлении в природе медосбора более 1.0 кг в сутки.

Ценным качеством серых горных кавказских пчел служит их способность продуктивно использовать любой слабый, часто непостоянный медосбор с ягодников, плодовых, разнотравия и т.д. Они эффективнее других посещают бобовые культуры (клевера, люцерны). Эти пчелы не имеют равных при слабом продолжительном прерывистом полифитном медосборе. Медовая продуктивность серых горных кавказских пчел составляет 25-40 кг на пчелиную семью. По восковой продуктивности они заметно уступают среднерусским пчелам.

Сохранением и селекционной работой с серыми горными кавказскими пчелами занимается ГУ «Краснополянская опытная станция пчеловодства» в

Краснодарском крае. На основе завезенного в это хозяйство исходного материала из различных регионов Грузии - мест естественного обитания породы, было отселекционировано несколько высокопродуктивных линий серых горных кавказских пчел, а в 2007 г. утвержден породный тип «Краснополянский» Они рекомендованы к разведению в регионах России, преимущественно с мягкой зимой.

Породный тип среднерусской породы «Приокский»

Породный тип пчел «Приокский» выведен в НИИ пчеловодства на основе скрещивания серой горной кавказской и среднерусской пород. Эти пчелы по экстерьерным признакам отличаются от исходных пород, занимая по длине хоботка и ширине третьего тергита промежуточное положение между ними. Масса тела суточной пчелы составляет 105 мг, неплодной матки не менее 185 мг, плодной - 205 мг, а трутня - 230 мг. Приокские пчелы миролюбивы в отличие от среднерусских, продолжают спокойно работать на сотах, вынутых из гнезда, но подвижнее серых горных кавказских. Они лучше среднерусских ориентируются в пространстве, меньше блуждают и слетают в другие семьи. Печатка меда преобладает светлая «сухая». По предприимчивости в отыскании источников корма и скорости переключения с одних на другие превосходят среднерусских пчел. «Тихая» смена и сожительство маток отмечается редко. Сравнительно хорошо защищают гнезда от пчел-воровок, но и сами склонны к воровству. Умеренно прополисуют гнезда. Приносимый нектар сначала складывают в надставке, а затем в расплодной части гнезда.

Для содержания приокских пчел предпочтительнее использовать типы ульев с вертикальным размещением корпусов. Зимостойкость этих пчел находится на уровне среднерусской породы. Поражение нозематозом приокских и среднерусских пчел было практически одинаковым, а серых

горных кавказских - вдвое выше. Весеннее развитие у них начинается несколько раньше, чем у среднерусских пчел, вырастая на 15,4 % больше расплода в этот период.

Яйценоскость маток породного типа «Приокский» в период интенсивного развития перед медосбором составляет 1600-2000 шт. в сутки. Ройливость этих пчел в 2 раза слабее среднерусских. Они эффективно используют слабый продолжительный неустойчивый медосбор, в т.ч. с бобовых культур, а также сильный медосбор с липы, гречихи. По результатам проведенных сравнительных испытаний медовая продуктивность пчелиных семей приокского типа составляет 30-50 кг. Пчелы этого происхождения отличаются и повышенной восковой продуктивностью.

Первичная репродукция маток и семей породного типа «Приокский» налажена на пасеках Рыбновского района Рязанской области, а массовая - организована на 5 пасеках Краснополянской опытной станции пчеловодства в Краснодарском крае. В течение последних лет пасеки станции, регулярно снабжаемые племенным материалом с репродукторов НИИ пчеловодства Рязанской области, производят до 3,0 тыс. плодных маток и пчелиных семей породного типа «Приокский», реализуя их в рекомендованные зоны разведения.

Дальневосточные пчелы

Широкую известность получили дальневосточные пчелы, происходящие от длительного бессистемного скрещивания украинских степных, среднерусских, кавказских и итальянских пчел в условиях Дальнего Востока.

Масса суточной пчелы составляет 105 мг, неплодной матки не менее 185 мг, плодной - 205 мг, а трутня - 230 мг. Эти пчелы значительно миролюбивее среднерусских, при осмотре гнезда подвижны, но сотовые рамки

не покидают. Печатка меда неоднородная от светлой «сухой» до темной «мокрой». Они более предприимчивы в отыскании источников корма по сравнению со среднерусскими. Склонность к пчелиному воровству умеренная. Случаи «тихой» смены и сожительства маток у дальневосточных пчел не отмечены. Очень плохо они принимают подсаживаемых маток. Приносимый нектар пчелы предпочитают складывать сначала в надставку, а затем в расплодную часть гнезда. По сравнению с другими пчелами, исключая карпатских, слабо прополисуют гнезда.

По зимостойкости эти пчелы практически не отличаются от среднерусских. Нозематозом, европейским гнильцом, падевым токсикозом поражаются в большей степени чем среднерусские, но превосходят пчел южных пород. В последние годы значительно возрос интерес к ним как исходному материалу для выведения пчел, устойчивых к варроозу. Выбор обусловлен тем, что они сосуществуют с клещами *Varroa*, выживая в течение 40 лет. Весеннее развитие пчелиных семей начинается сравнительно поздно. Яйценоскость маток невысокая и составляет 1100-1500 шт. в сутки. Эти пчелы отличаются повышенной ройливостью, но в меньшей степени чем среднерусские.

В роевое состояние может приходиться 50 % и более пчелиных семей на пасеке. Из роевого состояния пчелиные семьи обычно выходят при наступлении сильного медосбора. Дальневосточные пчелы способны наиболее эффективно использовать поздний бурный медосбор с различных видов липы, принося до 30 кг нектара в сутки.

Медовая продуктивность пчелиных семей этого происхождения составляет 30-60 кг. По восковой продуктивности они несколько уступают среднерусским, превосходя серых горных кавказских пчел.

В целях сохранения дальневосточных пчел в чистоте на территорию Дальневосточного федерального округа запрещен завоз других пород.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Какие породы рекомендованы для разведения в России?
2. Какими биологическими и хозяйственными признаками характеризуются среднерусские пчелы?
3. Какие отличительные признаки присущи серым горным кавказским пчелам?

Районирование пород пчел в России

Научно обоснованный выбор породы пчел для разведения ее в конкретной зоне со специфическими условиями климата и медосбора повышает продуктивность пчелиных семей в среднем по стране не менее чем на 20%, способствует росту рентабельности отрасли. В соответствии с полученными результатами и по согласованию с региональными и центральными сельскохозяйственными органами был принят и утвержден в 1979 г. план размещения различных пород пчел в нашей стране. При практическом внедрении плана породного районирования проходило его дальнейшее совершенствование, которое заключалось в замене зарубежных пород отечественными, малозимостойких более зимостойкими, а также уменьшение числа разводимых пород в конкретном регионе с 3-4 до 1-2.

Уточненный план разведения пород в различных регионах Российской Федерации был одобрен МСХ РФ в 1994 г. (табл. 21).

Таблица 21

План районирования пород пчел в регионах Российской Федерации

Регион	Порода
1	2
Центральный федеральный округ	
Белгородская область	среднерусская, серая горная кавказская
Брянская область	среднерусская, серая горная кавказская
Владимирская область	среднерусская

Воронежская область	среднерусская, карпатская
Ивановская область	среднерусская
Калужская область	среднерусская, карпатская
Костромская область	среднерусская
Курская область	среднерусская, карпатская
Липецкая область	среднерусская, карпатская
Московская область	среднерусская, приокский породный тип
Орловская область	среднерусская
Рязанская область	приокский породный тип
Смоленская область	среднерусская, карпатская
Тамбовская область	среднерусская, карпатская
Тверская область	среднерусская, карпатская
Тульская область	приокский породный тип
Ярославская область	среднерусская
Северо-Западный федеральный округ	
Республика Карелия	среднерусская
Республика Коми	среднерусская
Архангельская область	среднерусская
Вологодская область	среднерусская
Калининградская область	карпатская, приокский породный тип
Ленинградская область	среднерусская, серая горная кавказская
Новгородская область	среднерусская, серая горная кавказская
Псковская область	среднерусская, серая горная кавказская
Северо-Кавказский федеральный округ	
Республика Адыгея	серая горная кавказская, карпатская
Республика Дагестан	серая горная кавказская, карпатская
Республика Ингушетия	серая горная кавказская, карпатская
Кабардино-Балкарская Республика	серая горная кавказская, карпатская
Карачаево-Черкесская Республика	серая горная кавказская, карпатская
Республика Северная Осетия - Алания	серая горная кавказская, карпатская
Чеченская Республика	серая горная кавказская, карпатская
Краснодарский край	серая горная кавказская, карпатская
Ставропольский край	серая горная кавказская, карпатская
Волгоградская область	среднерусская, карпатская
Ростовская область	серая горная кавказская
Приволжский федеральный округ	
Республика Башкортостан	среднерусская
Республика Марий-Эл	среднерусская
Республика Мордовия	среднерусская
Республика Татарстан	среднерусская
Удмуртская Республика	среднерусская
Чувашская Республика	среднерусская
Кировская область	среднерусская
Нижегородская область	среднерусская
Оренбургская область	среднерусская
Пензенская область	среднерусская, серая горная кавказская

Пермский край	среднерусская
Самарская область	среднерусская, карпатская
Саратовская область	среднерусская, карпатская
Ульяновская область	среднерусская, серая горная кавказская
Уральский федеральный округ	
Курганская область	среднерусская
Свердловская область	среднерусская
Тюменская область	среднерусская
Челябинская область	среднерусская
Сибирский федеральный округ	
Республика Алтай	среднерусская
Республика Бурятия	среднерусская
Республика Тыва	среднерусская
Республика Хакассия	среднерусская
Красноярский край	среднерусская
Иркутская область	среднерусская
Кемеровская область	среднерусская
Новосибирская область	среднерусская, дальневосточные пчелы
Омская область	среднерусская
Томская область	среднерусская
Читинская область	среднерусская
Дальневосточный федеральный округ	
Приморский край	дальневосточные пчелы
Хабаровский край	дальневосточные пчелы
Амурская область	дальневосточные пчелы
Сахалинская область	дальневосточные пчелы
Еврейская автономная область	дальневосточные пчелы

На территории Российской Федерации из имеющихся 85 пчеловодством занимаются в 72 регионах страны. Общая численность пчелиных семей в России составляет около 3,2 млн.

Среднерусские пчелы, благодаря исключительной приспособленности к суровым природно-климатическим условиям, устойчивости к заболеваниям, высокой яйценоскости маток, способности за короткий период сильного медосбора заготавливать необходимые запасы корма для своей жизнедеятельности, районированы в 51 регионе и составляют 60% от их общего количества в стране.

Пчелиные семьи карпатской породы, которые характеризуются интенсивным весенним развитием, умеренной ройливостью, эффективным

использованием раннего медосбора, районированы в 18 регионах, составляя 17% общей численности пчел России.

Серые горные кавказские пчелы, отличающиеся длинными хоботками, исключительным миролюбием, слабой ройливостью, эффективным использованием слабого, продолжительного, прерывистого медосбора, в т.ч. с бобовых культур, рекомендованы к разведению в 16 регионах, а доля их равна 14% от общего числа пчелиных семей.

Пчелиные семьи породного типа среднерусской породы «Приокский», обладающие приспособленностью к неблагоприятным условиям, высокой яйценоскостью маток, эффективным использованием медосбора различной интенсивности, рекомендованы для разведения в 4 регионах страны.

Дальневосточных пчел, характеризующихся хорошей зимостойкостью, устойчивостью к заболеваниям, миролюбием, способностью эффективно использовать поздний бурный медосбор с липы, разводят в 5 регионах страны. Количество пчелиных семей этого происхождения составляет 6% от общего числа в стране.

Нарушение рекомендаций плана породного районирования пчел, в особенности в регионах с продолжительной и суровой зимой и завоз туда маток и пчелиных семей малозимостойких пород наносит значительный ущерб пчеловодству. Обычно в первую же зимовку гибнет до 50%, а иногда и более полученных пчелиных семей, тогда как оставшиеся живыми выходят из зимовки очень слабыми. Более того, метизация местных пчел в результате неконтролируемого скрещивания с завезенными существенно снижает их зимостойкость и, соответственно, сохранность пчелиных семей в зимний период, а также последующую жизнедеятельность и продуктивность.

Рациональное использование районированных пород пчел позволяет не только увеличить производство продуктов пчеловодства, но и значительно повысить за счет опыления урожайность энтомофильных сельскохозяйственных культур.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Когда был утвержден первый план породного районирования пчел и его недостатки?
2. Какие породы пчел наиболее широко распространены в России?

Охрана генофонда пород и популяций медоносной пчелы

Успех работы по породному районированию пчел, коренному улучшению продуктивных и племенных качеств пчелиных семей районлируемых пород, а также выведению новых высокопродуктивных пород, породных типов и линий во многом зависит от эффективности охраны генофонда аборигенных пород и популяций пчел. Наиболее доступной среди этих мер является повсеместное соблюдение рекомендаций плана породного районирования пчел, в первую очередь, в регионах, где предусматривается только чистопородное разведение аборигенных пчел.

Наряду с этим рекомендуются и специальные меры по охране генофонда аборигенных пород и популяций пчел, к которым относятся организация заповедников, национальных парков и заказников. Государственный заповедник создается на специально отводимых землях, где запрещена хозяйственная деятельность человека, для охраны всего местного биоценоза, т.е. всех имеющихся видов растений и животных, в т.ч. и местных пчел. Принципиальное отличие национального парка от заповедника заключается в допуске посетителей на его территорию. Аборигенные пчелы необходимы для этих заповедных зон не только как один из объектов охраны, но и как обязательное средство сохранения естественно сформировавшихся фитоценозов, так как без опылителей перекрестно опыляемые цветковые растения не могут существовать.

Значительно легче организовать охрану генофонда ценных аборигенных пчел с помощью заказника. Заказник создают на неотчуждаемых из

хозяйственного оборота территориях, чтобы сохранить какой-то отдельный вид или сообщество немногих близких видов. В России организуют заказники двух типов: федерального и регионального значения. Заказник федерального значения образуется решением Правительства Российской Федерации, управляется и финансируется уполномоченным на то государственным органом, отвечающим за охрану окружающей природной среды. От заказника регионального значения отличается размерами и масштабами деятельности, поскольку исходный материал охраняемой им породы предназначается для удовлетворения потребностей нескольких регионов страны.

Научно-исследовательский институт пчеловодства участвует в выполнении национальной программы по сохранению и использованию генофонда отечественных пород и популяций медоносной пчелы, согласно которой предусмотрена организация новых заказников регионального значения по охране среднерусской породы в Республике Марий Эл, Удмуртской Республике, Чувашской Республике, Красноярском крае, Вологодской, Пензенской, Самарской, Ульяновской и Читинской областях; серой горной кавказской - Республике Дагестан, Ставропольском крае; дальневосточных пчел - Приморском крае.

К настоящему времени разработано положение о государственном природном заказнике регионального значения по охране генофонда ценных аборигенных пород и популяций пчел в России. Заказник организуют на территории радиусом не менее 25 км, условия медосбора которой являются типичными для данного региона. В центре, занимаемой заказником территории, размещают пасеку численностью не менее 200 пчелиных семей, которая служит базой для работы.

Основным методом работы в заказнике является чистопородное разведение по типу закрытой или панмиктической популяции, который позволяет сохранить генные концентрации генотипов пчел в равновесном состоянии.

Важное значение имеет создание при научных учреждениях коллекций с целью сохранения различных пород и популяций медоносной пчелы. Однако, эта работа трудно выполнима без применения метода инструментального осеменения пчелиных маток.

Одним из наиболее перспективных методов сохранения генофонда медоносной пчелы является формирование банка глубокозамороженной спермы трутней. Сотрудниками НИИ пчеловодства Россельхозакадемии совместно с Институтом общей генетики РАН разработана технология ее длительного хранения в жидком азоте с применением питательной среды для консервирования клеток насекомых C_{46} , содержащей 15% эмбриональной телячьей сыворотки (ЭТС), 10% криопротектора диметилсульфоксида (ДМСО) и инструментального осеменения пчелиных маток (Патент №2173045 от 10.09.01). Она обеспечивает сохранение оплодотворяющей способности спермы в течение 10 лет.

В настоящее время в криобанке собрана коллекция из 1000 спермодоз различного происхождения.

Определенное значение при сохранении и использовании генофонда медоносной пчелы имеет тестирование исходного материала. Обычно типичность пчел конкретной породы определяют по комплексу фенотипических, в частности экстерьерных, этологических признаков. Однако, указанные признаки не отражают в полной мере генотип пчел породы, так как отличаются существенной вариабельностью в зависимости от условий внешней среды. Поэтому начата работа по применению генетических методов для идентификации пород медоносной пчелы на молекулярном уровне. Выявлена возможность использования полимеразной цепной реакции (ПЦР) со случайным праймером для тестирования чистопородности исходного материала.

Разработана Федеральная программа по сохранению и рациональному использованию генофонда отечественных пород и популяций медоносной пчелы до 2010 года.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Какие методы используют для сохранения генофонда медоносной пчелы?
2. Какой метод сохранения генофонда является наиболее перспективным в пчеловодстве?

СЕЛЕКЦИЯ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ

Генетические основы селекции медоносной пчелы

Теоретической основой селекции служит генетика – область биологии, изучающая закономерности наследственности и изменчивости организмов.

Наследственность – свойство родителей устойчиво передавать потомству свои наследственные задатки, определяющие проявление признаков, потомству.

Изменчивость – способность организмов изменяться под воздействием определенных факторов.

Основные закономерности наследственности и изменчивости присущие всем живым организмам изучает общая генетика, а присущие отдельным видам – частная генетика.

Основоположником генетики является Г.И. Мендель (1822-1884 гг.). В отличие от других исследователей, которые пытались понять как наследуются признаки в потомстве, он анализировал наследование одного определенного признака, предварительно убедившись, что родители принадлежат к чистым

линиям. Другая особенность работы Г. Менделя состояла в количественном подходе, чтобы, подсчитывая число потомков разных типов, установить частоту появления потомков с альтернативными признаками. Известны опыты Г. Менделя по скрещиванию разных пород пчел и изучению наследования признаков у помесей. Однако, ему пришлось отказаться от работы с этим объектом вследствие его специфических особенностей (полиандрия, мужской партеногенез). И лишь проведя опыты с горохом Г. Менделем были сформулированы основные правила (законы) наследственности, которые он опубликовал в своем труде «Опыты над растительными гибридами» в 1866 г.

1. Закон единообразия. Гибриды первого поколения при моногибридном скрещивании гомозиготных родителей однородны, имея фенотип того из них, который обладает доминантным аллелем признака.

2. Закон расщепления признаков. Скрещивание моногибридов первого поколения приводит к расщеплению гибридов во втором поколении по фенотипу на потомков с доминантным и рецессивным аллелем признака в соотношении 3:1, а по генотипу 1:2:1.

3. Закон независимого комбинирования признаков. Во втором поколении полигибридных скрещиваний расщепление по каждой паре аллелей признака происходит независимо от других пар.

Впоследствии было установлено, что это справедливо лишь в отношении признаков, гены определяющие проявление которых расположены в разных хромосомах. В остальных случаях закономерности наследования признаков более сложные.

В 1900 г. законы наследования признаков, открытые Г. Менделем были переоткрыты тремя исследователями Э. Чермаком, К. Корринсом и Х. де Фризом и указали на огромное значение не только для развития генетики, как отдельной научной дисциплины, но и для селекции организмов, основанных на законах генетики. Генетика как самостоятельная наука выделилась из

биологии по предложению английского ученого В. Бетсона в 1907 г. Им было предложено и название науки.

Хромосомные основы наследственности. В 1902 г. исследователи В. Сеттон в США и Т. Бовери в Германии независимо друг от друга предположили, что отвечающие за проявление признаков наследственные задатки расположены в клеточных структурах – хромосомах. Доказательством такой теории послужило установление взаимосвязей между генами в хромосомах и проявлением определенных признаков в опытах Т. Моргана в 1910 г. и его учеников с дрозофилой.

На основании полученных в экспериментах выводов им была сформулирована хромосомная теория наследственности, сущность которой сводится к следующим положениям:

- гены находятся в хромосомах и расположены в линейной последовательности на определенном расстоянии друг от друга;
- признаки, гены которых находятся в одной хромосоме, наследуются сцеплено, так как их гены передаются в половые клетки в тех же сочетаниях, в каких они были в хромосомах исходных родительских форм;
- в потомстве гетерозиготных родителей новые сочетания генов, находящихся в одной паре хромосом возникают в результате обмена участками хромосом – кроссинговера, частота которого, определяемая по проценту кроссоверных особей, зависит от расстояния между генами;
- используя закономерности линейного расположения генов в хромосоме и частоту кроссинговера как показатель расстояния между генами можно построить карты расположения генов в хромосомах.

Тело медоносной пчелы как и высших животных состоит из клеток основными частями которых являются ядро и цитоплазма. Ядро содержит структурные образования, хорошо видимые под микроскопом на определенных стадиях жизни клетки. Обладая способностью интенсивно окрашиваться специальными красителями их называли хромосомами (chroma –

цвет, краска + soma – тело). Хромосомы служат материальными носителями наследственности, в которых расположены гены. В клетках тела особей хромосомы всегда парны, т.е. в любой из них имеется по две одинаковые хромосомы. Такие хромосомы получили название гомологичных. Одну половину хромосом потомок получает от матери, а вторую – от отца. Хромосомы родители передают своему потомству через половые клетки (гаметы) – яйцеклетки и сперматозоиды. При образовании половых клеток в результате деления (редукции) в каждую из них попадает по одной хромосоме из каждой пары. При оплодотворении яйцеклетки сперматозоидом число хромосом восстанавливается.

Одинарный набор хромосом (в гаметах) называется гаплоидным, а двойной – диплоидным (в соматических клетках).

Величина, форма и число хромосом в ядре у разных видов организмов различны. Совокупность хромосом соматической клетки организма, типичная для данного вида называется кариотипом. У медоносной пчелы (*Apis mellifera*) и индийской пчелы (*Apis indica*) женские особи насчитывают 32, а мужские (трутни) – 16 хромосом. У гигантской (*Apis dorsata*) и карликовой пчелы (*Apis florea*) женские особи имеют 16, а трутни – 8 хромосом.

Расположенные в хромосомах гены определяют форму и функции всех частей и органов организма. Положение каждого гена в хромосоме называется локусом.

Способность одного гена оказывать влияние одновременно на несколько признаков – плейотропия. Гены расположены в одних и тех же локусах гомологичных хромосом и они определяют развитие какого-либо признака. Гены-партнеры называют аллеломорфами или аллелями. Аллель – форма состояния гена, определяющая направление развития признака. Каждый ген находится не менее чем в двух состояниях – доминантная и рецессивная аллель. Под доминантностью понимается преобладание действия одной из пары аллелей над другой, выражающейся в том, что доминантный подавляет

проявление другого – рецессивного. Рецессивность – состояние гена, противоположное доминантности.

Когда особь имеет два одинаковых аллеля в обеих гомологичных хромосомах ее называют гомозиготной по данной паре аллелей. Если особь имеет два различных аллеля проявления признака в гомологичных хромосомах, то ее называют гетерозиготной.

У трутня в связи с партеногенетическим развитием нет отца, имеющего один набор хромосом, потому он не может быть гомозиготным или гетерозиготным. Особи, которые не имеют парных (гомологичных) хромосом, относят к гемизиготным. Для обозначения аллельных генов используют обычно первую букву латинского или английского названия, при этом доминантные аллели обозначают прописной (А, В, С и т.д.), а рецессивные – строчной буквой (а, в, с и т.д.).

Если у гена число аллелей больше двух, они образуют серию множественных аллелей.

Совокупность генов в гаплоидном наборе хромосом называют геномом. У медоносных пчел, поскольку женские особи развиваются из оплодотворенных яиц, то по каждому признаку они наследуют два наследственных задатка – одни от матери, другой – от отца. Мужские особи развиваются из неоплодотворенных яиц и потому получают наследственные задатки лишь от матери. Медоносная пчела имеет в 32 хромосомах 10000 генов (Г. Милне, 1991).

По химическому составу гены представляют молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), имеющие вид двойной спирали.

Молекула ДНК состоит из длинных последовательностей структурных единиц – нуклеотидов. В состав нуклеотида входят: сахар – дезоксирибоза, одно из 4-х азотистых оснований – аденин (А), гуанин (Г), тимин (Т), цитозин (Ц) и остаток фосфорной кислоты. Генетическая информация закодирована в последовательности азотистых оснований, содержащихся в молекуле ДНК.

Обычно гены состоят из сотен и тысяч нуклеотидов. Поскольку азотистых оснований 4, то число возможных вариантов равно 4^n , где n - количество нуклеотидов в молекуле ДНК. По сообщению научного журнала «Nature» (октябрь, 2006) расшифрован геном пчелы медоносной, который составляет 260 млн. пар нуклеотидов. В настоящее время под геномом стали понимать полный состав ДНК клетки, т.е. совокупность всех генов и межгенных участков.

Наследование генов в скрещиваниях пчел

Наследование генов у медоносной пчелы из-за их биологических особенностей размножения отличается от закономерностей Г. Менделя.

Эти схемы похожи на наследование генов половых хромосом. Но если у других животных так наследуются гены только одной пары, то у медоносной пчелы – гены всех 16 пар хромосом. Рассмотрим наследование окраски тела пчел (рис. 26). Он определяется основным геном желто-черной окраски. Допустим в исходном, родительском поколении (P) желтая матка, гомозиготная по доминантному гену (♀AA) спаривается с темным рецессивным трутнем (♂a).



Рис. 26. Схема моногибридного скрещивания пчел в первом поколении

Гаметы у них следующие: все яйца матки имеют по одному гену «А», а спермии трутня по гену «а». В первом поколении потомства от родительского скрещивания (F_1) выводятся гетерозиготные желтые самки «Аа» и гемизиготные желтые трутни «А».

Скрещивая особей первого поколения между собой получаем во втором поколении (F_2) более разнообразное потомство, так как матка гетерозиготная и передает через разные яйца различные гены, давая расщепление в потомстве на две разные группы (рис. 27).

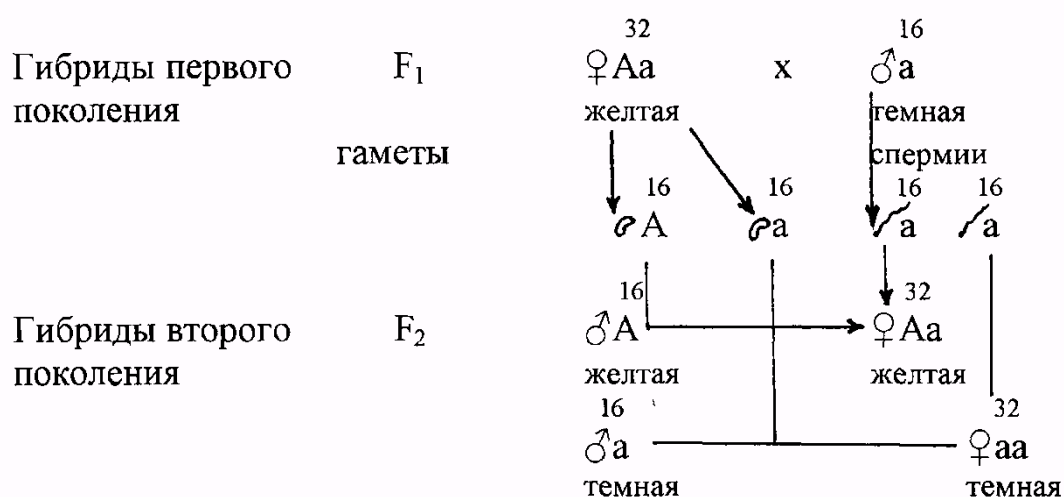


Рис. 27. Схема моногибридного скрещивания пчел во втором поколении

Расщепление гетерозиготного гена матки происходит в отношении 1:1, так что появляется по половине желтых и черных трутней, а также дочерей. Подобное расщепление 1:1 появляется в потомстве по каждому гетерозиготному гену пчелиной матки.

Если у большинства видов животных пол определяется половыми хромосомами (X и Y), у медоносной пчелы О. Маккензенем (1951) открыта серия множественных аллелей гена пола, обозначенного им «X». Однако в связи с тем, что ген «X» часто путают с «X» хромосомой Д.В. Шаскольским было предложено указывать его буквой S (от латинского sexus – пол). Этот ген пола существует в форме серии множественных аллелей (S_a, S_b, S_c, \dots) в

количестве до двадцати. Самки (пчелы, матки) всегда гетерозиготны по гену пола, а нормальные трутни – гемизиготны, то есть имеют по одному аллелю этого гена. Некоторые матки откладывают определенную часть гомозиготных по гену пола яиц, из которых начинают развиваться диплоидные трутни (рис. 28).

Доля откладываемых летальных (гомозиготных) яиц при таком спаривании неплодной матки с трутнями составит 112%. Пчелы определяют их в первые часы после выхода личинок из яиц и уничтожают, поэтому они не участвуют в воспроизводстве потомства. Внешне это проявляется в «пестроте» запечатанного пчелиного расплода.

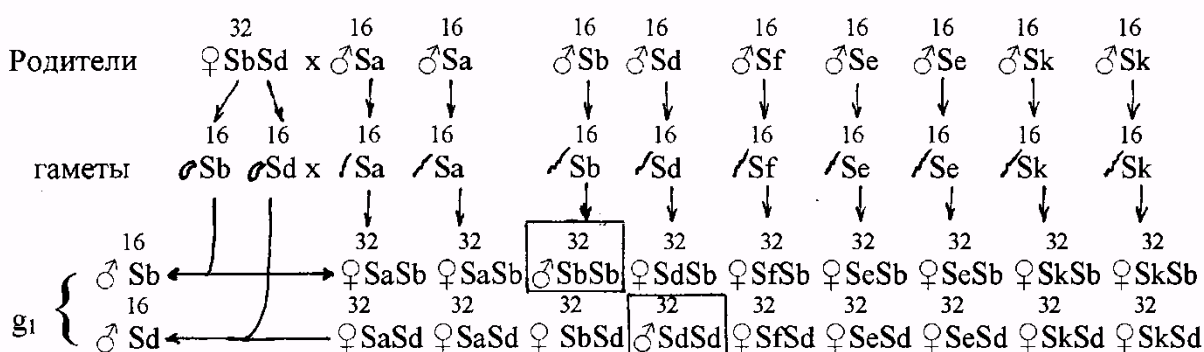


Рис.28. Схема наследования гена пола у медоносных пчел

(по Д.В. Шаскольскому, 1990)

Проводя селекцию, особенно при интенсивном отборе, число аллелей гена пола может уменьшаться. С этим связано и количество расплода, выращиваемого пчелиными семьями. Поэтому в программе по селекционному улучшению пчел следует предусматривать учет аллелей гена пола, чтобы на разведенческой пасеке был наиболее полный их набор. На производственных пасеках используют маток с таким числом половых аллелей, пчелы от которых выращивают не менее 85% пчелиного расплода.

Партеногенетическое происхождение трутней вызывает иногда неправильный подход к их племенному учету, отказываясь помещать их в родословные как самцов. И иногда их приравнивают не к особям, а к гаметам

самки, основываясь на том, что генотип трутня формируется только из гамет его матери без отца, а также неверно обозначают номер их поколения, снижая его на единицу. Отсутствие симметрии в наследовании у пчелы делает ассиметричным и расчеты кровности для обоих полов.

В скрещиваниях пчелы братья и сестры бывают обычно разной кровности, чего нет у других видов сельскохозяйственных животных. Биологическая схема передачи наследственности у медоносной пчелы по сравнению с крупным рогатым скотом показана на рис. 29.

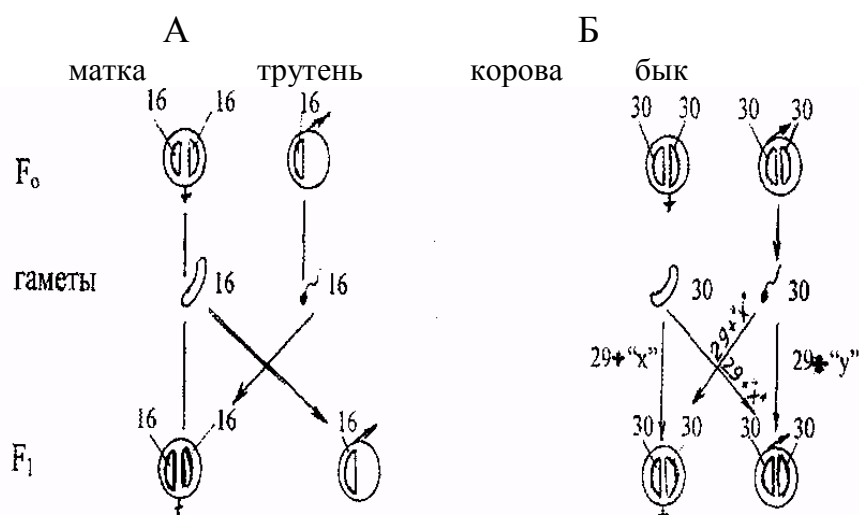


Рис. 29. Биологическая схема наследственности и передачи потомству

А – у медоносной пчелы (ассиметричная, у трутня нет отца и сыновей)

Б – у крупного рогатого скота (симметричная, кроме половых хромосом)

Приведенная биологическая схема дает возможность сопоставить значение обоих полов пчел в передаче наследственности. Пчелиная матка получает наследственность поровну от обоих родителей, а не от одной матери, как трутень, имеет в своем генотипе вдвое больше геномов, чем трутень (2 против 1) и передает наследственность потомству обоих полов, а не только дочерям как трутень. Следовательно, наследственность матки как по объему

так и по передаче имеет вдвое большее значение в разведении медоносной пчелы, чем трутень. Поэтому при расчете кровности скрещивания пчел, обозначенной через $K_{\text{скр}}$ (равнозначно кровности плодной матки $K_{\text{пл.м.}} = K_{\text{скр}}$) наследственности самой матки следует придавать вдвое большее значение, чем наследственности осеменивших ее трутней.

$K_{\text{скр}} = (2 K_{\text{♀}} + K_{\text{♂}})/3$, знаменатель в этой формуле соответствует 3 геномам, разным или сходным, имеющимся в каждом парном скрещивании пчелы.

Формула расчета кровности парного скрещивания у других видов животных исходит из 4 имеющихся в нем геномов (по 2 у каждого пола), то есть $K_{\text{скр}} = (2 K_{\text{♀}} + 2 K_{\text{♂}}) / 4$ или при сокращении на 2 $K_{\text{скр}} = (K_{\text{♀}} + K_{\text{♂}}) / 2$.

Данное скрещивание самок одной породы с самцами другой является типичным половинчатым. Кровность такого скрещивания $K_{\text{скр}} = (K_{\text{♀}} + K_{\text{♂}}) / 2$ равна половине $K_{\text{скр}} = \frac{1+0}{2} = \frac{1}{2}$.

Скрещивание пчелиных маток одной породы с трутнями другой приводит к иному результату, поскольку дают половинчатых только самок, а трутней, их братьев – чистопородных.

Фенотип и генотип

О племенной ценности особи можно судить по ее индивидуальным качествам – фенотипу и наследственным особенностям – генотипу. Генотип – совокупность всех локализованных в хромосомах генов, наследственная материальная основа особи, полученная от родителей (нормального трутня только от матери). Генотип определяется содержанием генов в 32 хромосомах ядра исходной клетки (зиготы) самки и в 16 хромосомах – трутня медоносной пчелы. Клетки особи, размножаясь митотически, сохраняют число хромосом в ядрах и тем самым все гены.

Генотип неплодной матки не меняется после ее спаривания с трутнями. Ее свойства и дальнейшее развитие после спаривания обуславливает действие тех же генов, имеющих во всех ее клетках, что и ранее.

Наследственность, передаваемая плодной маткой, включает комплекс ее генов и гены осевивших ее трутней. Поэтому называть это генотипом плодной матки не совсем правильно, но можно обозначить наследственностью скрещивания или наследственностью, передаваемой плодной маткой.

Наследственность скрещивания получают все пчелы семьи, поскольку они произошли от данной плодной матки и она в большей степени, определяет показатели продуктивности семьи.

Фенотип – комплекс внешних и внутренних признаков особи, сложившихся на основе взаимодействия генотипа с условиями внешней среды. Все фенотипические различия, проявляющиеся у организмов, складываются в результате разнообразия их генотипов и различий условий, в которых они находятся. В частности, яйценоскость матки определяется ее генотипом и условиями ее развития. Матка с хорошим генотипом по яйценоскости, но выращенная в плохих условиях (мелкая) не может полностью проявить свой потенциал яйценоскости.

Генотип не проявится в полной мере у хорошо развитой матки в слабой пчелиной семье, не обеспечивающей возможности для ее максимальной яйценоскости. Однако, эти матки, хотя и не проявившие высокой яйценоскости, будут без изменений передавать потомству свой генотип по этому признаку.

Все признаки пчел разделяют на качественные и количественные. Качественные признаки у пчел (окраска тела, печатка меда, поведение на соте и др.) контролируются одним или несколькими генами, действие которых ограничено от влияния ненаследственных факторов. Различия по этим

признакам устанавливают непосредственно путем наблюдения или сравнения, без измерения или взвешивания.

Основные хозяйственные признаки, по которым проводят селекцию – количественные или мерные.

Развитие каждого из этих признаков обусловлено большим количеством генов, поэтому их называют полигенными. К ним относятся продуктивность пчелиных семей, яйценоскость маток. Проявление количественных признаков в большей степени зависит от взаимодействия генов. Наиболее часто встречаются следующие типы взаимодействия генов: аддитивный эффект, эпистаз, доминирование, сверхдоминирование.

Аддитивный эффект – явление, при котором действие различных неаллельных генов на проявление признака суммируется. Оно характеризуется промежуточным наследованием у потомства признаков родителей.

Эпистаз – взаимодействие генов разных локусов и выражается в том, что степень влияния на признак одного гена зависит от действия других, неаллельных ему генов.

Доминирование – тип взаимодействия генов, при котором один из аллелей гетерозиготы (доминантный) оказывает решающее влияние на соответствующий признак, чем другой аллель (рецессивный). При этом уровень проявления признака соответствует той из родительских форм у которой он лучше развит.

Сверхдоминирование – взаимодействие генов, когда либо один дает более сильный эффект, чем два, либо взаимное дополнение одного аллеля другим. Уровень проявления признака у потомства превосходит его развитие даже у лучшего из родителей.

Взаимодействие между фенотипом, генотипом и средой выражают в виде формулы $\Phi = \Gamma + \Pi$.

Общая фенотипическая изменчивость (Φ) включает долю, которая возникает под действием наследственных факторов и называется

генотипической (G) и обусловленная влиянием среды – паратипическая (P). Если в этом уравнении большей величиной является G , то признак определяется в большей степени генотипом, а не средой и наоборот.

Таким образом, все признаки пчелиных семей – экстерьер пчел, показатели продуктивности (медовая, восковая), яйценоскость маток, обуславливаются как генотипом, так и внешней средой. Под их влиянием возникает та сумма фенотипических изменений признаков данной пчелиной семьи или популяции, которую обозначают общей фенотипической изменчивостью. Фенотипическое разнообразие того или иного признака пчелиных семей характеризуется определением границ изменчивости (лимитов), а также коэффициента вариации (C_v). Он вычисляется как отношение стандартного отклонения (G) к средней величине (M) признака, выраженное в %. Чем больше границы изменчивости и коэффициент вариации, тем больше и изменчивость данного признака. Фенотипическое разнообразие по ведущим селекционным признакам у пчел достаточно высокое, что говорит о больших возможностях отбора по ним.

Наследуемость и повторяемость в селекции пчел

В связи с тем, что количественные признаки характеризуются непрерывной изменчивостью, необходимо выделить из общей изменчивости ту долю, которая обусловлена наследственными особенностями организма, называемой наследуемостью (англ. Heritability).

Различают наследуемость в широком смысле – величина генетического разнообразия признака, определяемого всеми видами взаимодействия генов. Наследуемость в узком смысле – величина генетического разнообразия признака, обусловленного лишь аддитивным действием генов. Наследуемость измеряется коэффициентом наследуемости ($h^2 = G/\Phi$), как отношение генотипической дисперсии к фенотипической и

выражается в долях единицы или в %. В основу этого коэффициента положено сходство родителей и потомков. Методами определения коэффициента наследуемости, основанными на сравнении изменчивости группы особей, связанных родством или общностью условий среды служат: 1) корреляции (регрессии) мать-дочь, 2) корреляции между сибсами, 3) корреляции между полусибсами. С этой целью применяют корреляционный, регрессивный и дисперсионный анализы.

По отдельным группам пчел и различным признакам коэффициенты наследуемости могут значительно колебаться.

Таблица 22

Коэффициенты наследуемости основных признаков медоносной пчелы

Признак	Среднее значение	Лимиты
Зимостойкость	0,15	0,10-0,20
Медовая продуктивность	0,25	0,20-0,30
Восковая продуктивность	0,30	0,25-0,35
Яйценокость маток	0,30	0,25-0,35
Масса неплодных маток	0,35	0,30-0,40
Масса плодных маток	0,40	0,30-0,50
Экстерьер особей	0,60	0,50-0,70

Повторяемость (англ. repeatability) – степень постоянства проявления определенного признака у группы в разных условиях среды. В данном случае учитывают реализацию наследственной информации в пределах одного поколения. В определенном смысле повторяемость является высшим пределом наследуемости признака. Повторяемость вычисляют как коэффициент корреляции (r) между смежными учетами признаков одних и тех же особей за различные периоды, либо дисперсионным методом.

На величину показателя повторяемости влияют паратипические факторы, взаимодействие генотипа и среды, а так же характер самого признака. Чем выше коэффициент повторяемости, тем эффективнее отбор по данному признаку.

В зоотехнической практике применяют метод прогнозирования эффективности селекции сельскохозяйственных животных по хозяйственным признакам. Для этого необходимо знать коэффициент наследуемости признака, по которому ведется селекционное улучшение. Эффект селекции (ответ на селекцию) определяют по формуле: $R = Sh^2$, где R – эффективность селекции; S – селекционный дифференциал; h^2 – коэффициент наследуемости признака.

Селекционный дифференциал рассчитывают как отклонение средней величины признака пчелиных семей, отобранных в племенное ядро (x_2), от среднепасечного показателя (x_1). Предположим, что средняя яйценоскость маток на пасеке составила 1100 шт. в сутки ($x_1=1100$). Яйценоскость маток, отобранных в племенное ядро равнялась 1800 шт. ($x_2=1800$). Тогда селекционный дифференциал составил $S = x_2 - x_1 = 700$ (1800 – 1100). Коэффициент наследуемости данного признака равен 0,3.

Эффект отбора в этом случае составит $R = 700 \times 0,3 = 210$ шт. Таким образом, яйценоскость маток-дочерей должна составить $1100+210=1310$ шт.

Коэффициент повторяемости позволяет судить об объективности оценки медоносных пчел в разные периоды. При высокой повторяемости признака можно обойтись оценкой по разовым учетам в ранние сроки, что способствует ускорению селекционного процесса.

Изменчивость у пчел и ее типы

Наряду с наследственностью изменчивость – одно из основных свойств организмов и проявляется в несходстве особей. Изменчивость подразделяют на ненаследственную и наследственную. К ненаследственной изменчивости относят модификации и длительные модификации.

Этот тип изменчивости возникает у организмов под непосредственным влиянием условий внешней среды и не приводит к изменению

наследственности. Не все признаки пчел в одинаковой мере подвержены модификационной изменчивости. В значительной степени при воздействии внешней среды изменяются масса пчелиной семьи, продуктивность ($C_v = 20-50\%$). В то же время экстерьерные признаки пчел отличаются большей стабильностью ($C_v=1-6\%$), а масса маток, пчел и трутней ($C_v=6-10\%$).

Выделяют индивидуальную и групповую изменчивость пчел. Индивидуальная изменчивость выражается в том, что пчелы одной семьи, т.е. потомство одних родителей различается между собой. В семье, недостаточно обеспеченной кормами, выходят из ячеек мелкие, иногда недоразвитые пчелы. При пополнении кормов в гнезде масса пчел увеличивается.

Групповая изменчивость учитывает развитие групп пчелиных семей и может быть семейной, экологической, сезонной, географической.

Семейная изменчивость указывает, что каждая пчелиная семья характеризуется присущими исключительно ей признаками.

Экологическая изменчивость отражает различия признаков между пчелами, обитающими в разных природно-климатических условиях.

Сезонная изменчивость обусловлена влиянием на развитие пчел метеорологических условий. Осенние пчелы имеют более крупные размеры и массу тела по сравнению с летними.

В результате географической изменчивости у пчел длина хоботка возрастает, а размеры тела уменьшаются при продвижении с севера на юг.

В ряде случаев возникающие модификации могут сохраняться в последующих поколениях. Такие модификации называют длительными. Длительность модификации выражается в качественных и количественных отклонениях от исходной формы и обычно затухают в последующих поколениях.

Предполагают, что длительные модификации основаны на изменениях относительно стабильных цитоплазматических структур клеток.

Помимо ненаследственной (модификационной) имеет место наследственная изменчивость.

Различают две формы такой изменчивости – комбинационная и мутационная.

Комбинационная изменчивость проявляется в потомстве, полученном в результате скрещивания различных пород, а также видов. Возникает такая наследственность путем образования новых наследственных сочетаний на основе различий ее исходных родительских форм. Используя эту изменчивость, созданы новые породы животных и сорта растений. В пчеловодстве на основе скрещивания серой горной кавказской и среднерусской пород выведен новый породный тип среднерусской породы «Приокский».

Комбинативная изменчивость имеет определенное значение и в эволюции диких видов.

Другой формой наследственной изменчивости служит мутационная. Мутация – изменение, возникающее у организма и передающееся по наследству. Термин «мутация» введен ученым Г. Де Фризом. Природа появления мутаций – молекулярные изменения в отдельных генах, числе и структуре хромосом.

Различают мутации следующих типов:

Полиплоидия – кратное изменение числа хромосом. Она сыграла положительную роль в эволюции общественных перепончатокрылых. Более низкоорганизованные виды пчел (*Apis dorsata* и *Apis florea*), имеющие меньшее число хромосом (16 у самок и 8 у трутней) по сравнению с *Apis mellifera* (32 хромосомы у самок и 16 – у трутней) строили гнездо,

состоящее лишь из одного сота с менее дифференцированными ячейками для корма и расплода, и отличались более примитивным способом коммуникации.

Гетероплоидия (анэуплоидия) – добавление к нормальному хромосомному комплексу 1-2 хромосом или его уменьшение ($2n+1$) или ($2n-1$).

Хромосомные aberrации или перестройки – перегруппировки находящегося в хромосомах генетического материала, связанные с изменениями структуры или утерей части хромосом. К ним относятся:

- нехватки – теряется концевая часть хромосомы;
- делеции – выпадает средняя часть хромосомы;
- дубликации – удвоение определенной части хромосомы;
- инверсии – отделившаяся часть хромосомы прикрепляется снова к местам разрыва, но другими концами, в результате чего меняется последовательность генов в хромосоме;
- транслокации – взаимный обмен частями негомологичных хромосом или прикрепление участка из одной пары к хромосоме другой;
- фрагментация – распадение хромосомы на части.

Точковые мутации – изменение одного гена, связанное с изменением молекулы ДНК. При этом происходит выпадение, добавление или замена одного нуклеотида другим (спонтанные, индуцированные).

У медоносных пчел выявлено свыше 30 различных мутаций. Некоторые из них не сохранились. Нормальная окраска цвета глаз пчел бывает от темно-коричневой до черной. Обнаружено 17 мутаций цвета глаз. Среди них известно 4 мутации, имеющие практически одинаковый фенотипический

эффект белоглазости: снежно-белая (s), цвета слоновой кости (i), кремовая (cr) и жемчужная (pe). Эти мутации рецессивны и летальны.

Описаны 3 мутанта по форме глаз: циклопы, с уменьшенным числом фасеток, безглазые. Установлено, что безглазые трутни стерильны, так как не имеют семенников.

Окраска тела пчел варьирует от черного до различных оттенков желтого, зависящих от наличия соответствующего пигмента в экзоскелете. Установлена рецессивная мутация цвета тела – кардован (c), придающая коричневую окраску. Эту мутацию используют в качестве маркера при проведении анализирующих скрещиваний пчел.

Описаны мутации, затрагивающие опушение тела: наследственная черная болезнь – Schwarsucht (S) и безволосость (n). Выявлено 5 мутаций крыльев пчел.

Мутация – поникшее крыло (D). Мутантные пчелы имели сморщенные крылья у места прикрепления к телу, размер крыльев уменьшен. Трутней с этой мутацией не обнаружено, следовательно, мутация летальна.

Мутация – рудиментарные крылья (Rw) доминантна. У всех особей отсутствуют крылья.

Остальные мутации (морщинистые (wr), укороченные (sh), усеченные (tr)) рецессивны и проявляются в изменении морфологии крыла.

Мутации для особей могут быть вредными, безразличными или полезными. Однако все же большинство из них являются вредными и даже летальными. Мутации чаще всего рецессивны и могут проявляться в гомозиготном или гемизиготном состоянии. С этой точки зрения медоносные пчелы представляют для генетиков наиболее подходящий объект, где рецессивные мутации проявляются у трутней, так как они гаплоидны. Поэтому можно предположить, что у медоносных пчел летальные и

полуметаллы должны быть распространены значительно меньше по сравнению с другими объектами. Естественный отбор, действуя на летальные гены через трутней, уменьшает их количество вдвое, независимо от их концентрации.

Таким образом, гаплоидность трутней существенно меняет форму естественного отбора летальных мутаций, усиливая его до 50% в каждом поколении независимо от размера популяции.

Гинандроморфы. Гинандроморфные особи медоносных пчел совмещают ткани самки и самца. Одной из гипотез их происхождения является развитие тканей из дополнительной спермы. Яйцеклетка, слившаяся с одним сперматозоидом, дает ткани самки, тогда как дополнительные спермии при определенных условиях производят ткани самца. Количество гинандроморфов увеличивается при ускоренной откладке яиц маткой, а также при воздействии низкой температуры на отложенные яйца.

Генетически мозаичные самки могут появляться из дважды оплодотворенных бинуклеарных яиц. Следовательно, возникновение гинандроморфов обусловлено различными механизмами, часть из которых несет наследственную основу.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Дайте определение понятия «наследственность» и «изменчивость»?
2. Каковы особенности наследования признаков у медоносной пчелы?
3. Что такое генотип и фенотип? Каковы взаимоотношения между ними?
4. Для чего используют наследуемость и повторяемость признака в селекции?
5. Какие существуют формы изменчивости, их сущность и различия?

Необходимые условия для проведения селекционно-племенной

работы в пчеловодстве

Непременными условиями успешного проведения племенной работы служат:

- учет специфики пчелиной семьи как объекта племенной работы (общественный образ жизни с высоким уровнем социальной организации, мужской партеногенез, неконтролируемое спаривание маток с трутнями, полиандрия, высокая яйценоскость маток, скороспелость особей и др.).

- всестороннее изучение природно-климатических и медосборных условий данного региона. С этой целью используют многолетние данные метеорологических и фенологических наблюдений, чтобы определить время наступления и продолжительность безоблетного осенне-зимнего и активного весенне-летнего периодов; среднюю, минимальную и максимальную температуры; количество осадков; число летных и нелетных дней по отдельным периодам сезона; сроки и продолжительность возвратных похолоданий. При изучении условий медосбора выявить сроки, продолжительность, интенсивность медосбора в различные периоды сезона, видовой состав и преобладающий тип (моно-, полифитный) медосбора, характер концентрации нектароносных растений (сплошной массив, небольшие участки, отдельные экземпляры). Учитывают и возможные места перевозок пчел со стационара к источникам медосбора. На основе этих данных устанавливают типичные условия медосбора данного региона. Выявленными условиями определяется не только выбор породы пчел для использования, но методика селекционной работы с пчелами.

- обследование пчел в регионе для определения их породности, использование районированной породы. Породную принадлежность пчел устанавливают по их происхождению на основе записей в пасечном журнале или специальной карточки и типичности. Чистопородность должна подтверждаться экстерьерными (длина хоботка, размеры третьего тергита, кубитальный, тарзальный индексы и др.) и биологическими признаками

(окраска тела, печатка меда, поведение). Во всех семьях неизвестного происхождения, а также не отвечающих требованиям районированной породы меняют маток на чистопородных, районированных в данном регионе. Принимают необходимые меры к предупреждению завоза маток и пчел нерайонированных пород.

- создание оптимальных условий разведения и содержания пчелиных семей, включающее содержание их в ульях большого объема, использование высококачественных маток. При этом обеспечивают необходимые условия для успешной перезимовки пчелиных семей (наращивание максимального числа молодых пчел, снабжение в требуемом количестве полноценными углеводными и белковыми кормами, поддержание оптимальных температуры и влажности в зимовнике и т.д.), интенсивного весеннего развития (пополнение кормов, расширение гнезда, применение противороевых методов, включая формирование отводков и т.д.), использования медосбора (подвоз к источникам медосбора, высокая сотообеспеченность и т.д.).

- сохранение индивидуальности в развитии пчелиных семей, при котором недопустимо их какое-либо выравнивание, т.е. подсиление расплодом и пчелами ослабевших и отбор от сильных семей. Допускается формирование от пчелиных семей лишь индивидуальных отводков. Следует принимать необходимые меры для предупреждения блуждания и перелета из одних в другие семьи при выставке пчелиных семей из зимовника, расстановке их после перевозки на массивах медоносных культур. Следует знать, что как бы не выделилась семья по продуктивным качествам, но если она была подсилена в текущий сезон за счет других, то ее нельзя использовать для дальнейшего размножения.

- учет происхождения и состояния пчелиных семей, позволяющий получить данные для характеристики продуктивности и других признаков пчелиных семей, необходимых для селекционной работы. Для этого пчелиные семьи пасеки должны иметь нумерацию. Мечение пчелиных маток позволяет

учитывать их происхождение и возраст. Проведение селекции предусматривает ведение первичного зоотехнического и племенного учетов, ведомостей ревизий пчелиных семей и другой документации.

Цель учета состояния пчелиных семей – определить количество пчел, рамок, расплода, корма во время каждого периодически проводимого осмотра гнезда, дать возможную оценку биологическим признакам (поведение пчел, позиция их на соте, печатка меда, число роевых мисочек или маточников, наличие заболеваний).

Наиболее полную характеристику пчелиных семей за сезон можно получить при проведении учетов ее состояния через каждые 12 дней после весенней ревизии. Существуют две основные формы ведения записей учета: журнальная и карточная.

Первая форма предусматривает ведение на пасеке специального пасечного журнала, в котором для каждой семьи на предстоящий сезон отводят отдельный лист. В верхней части его записывают данные о происхождении матки этой пчелиной семьи, имеющиеся результаты оценки пчелиной семьи по хозяйственным признакам за прошлые годы, а также промеры экстерьера пчел. Остальную часть листа используют для записей учетов состояния пчелиных семей в течение сезона. При проведении учета осматривают каждый сот в гнезде, определяя в нем количество углеводного, белкового корма и расплода. По окончании очередного учета состояния пчелиных семей полученные данные обрабатывают и устанавливают имеющееся в гнезде количество меда и печатного расплода на определенное время сезона.

Помимо журнальной формы ведения записей первичного учета используют для этой цели специальные карточки. На каждую пчелиную семью пасеки заводится такая карточка, в которую заносят все первичные данные.

Проведенные учеты и наблюдения позволяют а конце сезона определить количество меда, собранного семьей как за различные периоды, так и за сезон, количество расплода, выращенного в эти же сроки, число рамок, отстроенных на вошине, характер проявления роения и т.д.

Наряду с пасечным журналом или карточками на пасеке заполняют и другие формы (календарь фенологических и метеорологических наблюдений, показания контрольных пчелиных семей, результаты измерения экстерьерных признаков особей, поражения пчел заболеваниями, ведомости весенней и осенней ревизий семей пасеки и т.д.).

- проведение работы по единой программе селекционного улучшения пчел с учетом местных условий климата и медосбора, а также требований технологий производства продуктов пчеловодства на достаточно значительной территории, осуществляя ежегодную бонитировку пчелиных семей на основе определения их происхождения, оценки биологических особенностей и продуктивных качеств.

- наличие необходимой подготовки у специалистов и пчеловодов, осуществляющих племенную работу. Постоянное изучение и анализ литературы по генетике, селекции, разведению, воспроизводству маток и пчел, повышение квалификации, участие в совещаниях, семинарах, конференциях и т.д.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Какие условия необходимы для проведения племенной работы с пчелами?
2. В чем состоит специфика пчелиной семьи, как объекта племенной работы?
3. Как учитывают происхождение и состояние пчелиных семей и основные формы первичного учета на пасеке?

Методы разведения медоносной пчелы

В зависимости от поставленных задач, в пчеловодстве используют различные методы разведения пчел.

Метод разведения – система спаривания производителей (маток и трутней) с учетом их видовой, породной и линейной принадлежности для решения определенных задач.

К методам разведения относятся: чистопородное, скрещивание и гибридизация.

Чистопородное разведение

Это метод, при котором спариваемые особи (матки и трутни) принадлежат к одной породе. Этот метод разведения служит основным направлением племенной работы в пчеловодстве. Цель чистопородного разведения состоит в улучшении продуктивных качеств пчел определенной породы. Данный метод является единственным способом сохранения генофонда пород и популяций пчел, составляющих этот вид. Чистопородные пчелиные семьи необходимы не только для хозяйственного использования, но и как исходный материал для скрещивания. Чем выше размах изменчивости признаков пчелиных семей, выделенных в качестве исходного материала для чистопородного разведения, тем выше эффект племенной работы.

Совершенствование районированной породы пчел на основе чистопородного разведения называют аналитической селекцией. С помощью аналитической селекции проводят работу по улучшению среднерусской, серой горной кавказской, карпатской пород в нашей стране.

Чистопородное разведение может базироваться как на родственном (инбридинг), так и неродственном спаривании (аутбридинг). К неродственным

относят такие спаривания, при которых в первых шести поколениях нет общих предков.

Инбридинг – система спаривания производителей, находящихся в более близком родстве чем в среднем по популяции. Степень этих связей определяется коэффициентом инбридинга, который характеризует степень гомозиготности организма. Усиление инбридинга способствует возрастанию гомозиготности получаемого потомства и снижению размаха изменчивости его признаков. Инбридинг применяется в селекции пчел для усиления, закрепления и сохранения ценных комбинаций желательных признаков у потомства. В зависимости от степени родства спариваемых особей известны различные формы инбридинга (тесный, умеренный, отдаленный) (табл. 23).

Таблица 23

Изменение гетерозиготности и гомозиготность, достигаемая за сезон при использовании разных систем инбридинга (Кроу и Робертс, по Ф. Руттнеру, 1975)

Система спаривания	Физические пары	Уменьшение гетерозиготности на поколение, %	Сезон (15 апреля-15 августа)	
			поколения (дни)	гомозиготность %
Обратное скрещивание самца на	Дочь с ее отцом (и.о.)	50	5 (130)	98,5
Самооплодотворение	Неплодная матка с сыном (и.о.)	29,3	2 (130)	87,5
Брат - сестра	Тетка - племянник	19,1	2 (124)	78,1
Обратное скрещивание самку на	Последующие поколения маток с трутнями от первой матки	-	4 (119)	73,4

Во многих случаях инбридинг сопровождается снижением выращивания расплода (до 30%), продуктивности, уменьшением экстерьерных признаков особей (на 2-10%). Степень снижения жизнеспособности особенно заметна в

первых поколениях при использовании инбридинга, а затем она уменьшается и стабилизируется.

Инбридинг – депрессия объясняется увеличением гомозиготности летальных генов и генов, понижающих жизнеспособность, а следовательно, появлением неблагоприятных генотипов пчел.

Bienenfeld, Reinhardt, Pirchner (1989) рассчитали, что увеличение инбридинга на 1% ведет к снижению медовой продуктивности пчелиных семей на 6-8%. С увеличением инбридинга возрастает ройливость и агрессивность пчел. При контролируемом спаривании производителей среднегодовое повышение коэффициента инбридинга составляет у маток 0,15%, а пчел – 0,66%.

В тех случаях, когда применение инбридинга, особенно тесного, становится необходимым, прибегают к специальным мерам, ограничивающим опасность инбредной депрессии (создание наилучших условий выращивания и содержания потомства, жесткая выбраковка всех особей с признаками ослабления жизнеспособности и т.д.).

Для избежания вредного воздействия инбридинга прибегают к «освежению крови» – чередованию родственных спариваний с неродственными.

Основной формой чистопородного разведения служит линейное. В пчеловодстве в отличие от других отраслей животноводства линией считают – группу пчелиных семей с матками, происходящими по материнской стороне родословной от матки с ценными качествами, воспроизводимыми в ряду поколений. Это обусловлено тем, что пчелиная матка оставляет значительно больше потомков, чем трутень. К тому же контроль над спариванием маток и трутней затруднен, невозможен учет происхождения пчелиных семей по отцовской стороне родословной, а трутень после спаривания с маткой погибает.

В разведении медоносной пчелы различают генеалогические, аутбредные, инбредные и специализированные линии.

Генеалогическая линия – группа пчелиных семей с матками, включающая потомство из нескольких поколений определенной пчелиной матки.

Инбредная линия – группа пчелиных семей, происходящая от выдающейся по основным продуктивным качествам пчелиной матки, отселекционированной в течение 3-4 поколений с помощью тесного инбридинга по схеме брат – сестра. Подобные линии затем используют для получения от их скрещивания простых, а чаще сложных межлинейных гибридов, отличающихся значительным проявлением гетерозиса основных продуктивных признаков пчелиных семей. Успешно апробированы межлинейные гибриды, выведенные селекционной лабораторией фирмы «Дадан и К» (США), такие как «Старлайн» - на основе скрещивания четырех инбредных линий итальянской породы и «Миднайт» - серой горной кавказской и краинской пород. Эти гибриды превосходили пчелиные семьи исходных пород по яйценоскости маток на 10-15% и продуктивности на 20-25%.

Специализированная линия – группа пчелиных семей с матками, происходящими от выдающейся пчелиной матки, отселекционированной преимущественно по одному ведущему признаку (хотя учитывается и уровень других). При выведении специализированной линии применяют умеренный инбридинг.

Известны работы по выведению специализированных линий пчел, устойчивых к заболеваниям, а также на опыление определенной энтомофильной сельскохозяйственной культуры (люцерна, клевер луговой и др.). Целью селекции специализированных линий на опыление энтомофильных культур служит отбор пчелиных семей с высокой склонностью собирать пыльцу и нектар с конкретной культуры при наличии

конкурентной растительности, а следовательно эффективно опылять ее и закрепление этого признака в последующих поколениях.

В борьбе с болезнями альтернативой применению технологических, физических, химических и других методов может служить выведение линий пчел, устойчивых к заболеваниям.

Генетическая устойчивость пчел к ряду заболеваний обусловлена рядом механизмов, в т.ч. гигиеническим поведением при очистке ячеек сотов гнезда, варьированием периода развития рабочих особей, привлекательностью различного расплода, способностью повреждения клещей. Хотя проблема генетической устойчивости пчел к болезням разработана недостаточно, это перспективный путь в профилактике и борьбе с ними.

Аутбредная линия – группа высокопродуктивных пчелиных семей с матками, происходящими от выдающейся пчелиной матки, которые сохраняют сходство с ней по основным признакам, поддерживаемое целенаправленным отбором и подбором, а также соответствующими условиями содержания и отличающиеся по этим признакам от других пчелиных семей данной породы.

Формирование линии включает следующие этапы:

- выбор исходной группы и разработку целевого стандарта на пчелиные семьи новой линии;
- выявление родоначальниц линии по комплексу признаков, проверка по качеству потомства;
- подбор к ним неродственных, но близких по типу отцовских семей для объединения в потомстве ценных признаков;
- выделение продолжательниц линии, формирование ее ветвей, закрепление ценных генотипов;
- совершенствование линии, проверка ее на сочетаемость с другими.

На первом этапе из чистопородного массива выделяют лучшие пчелиные семьи по комплексу признаков. Разрабатывают целевой стандарт, в

основу которого включают показатели признаков наиболее продуктивных пчелиных семей. При этом учитывают природно-климатические условия, в которых будет разводиться новая линия пчел.

На следующем этапе выделяют среди семей исходной группы 3-5, характеризующихся максимальной продуктивностью, другими ценными признаками и испытывают их по качеству потомства. Матки высокопродуктивных пчелиных семей, которые в результате проверки по качеству потомства оказались самыми ценными в племенном отношении, т.е. наиболее полно передали дочерним семьям свои выдающиеся индивидуальные качества, называют улучшательницами. Они и служат родоначальницами линий.

В дальнейшем отбирают лучшие по комплексу признаков пчелиные семьи с дочерями, внучками, правнучками родоначальницы линии, на основе которых формируется новая линия. Продолжательницы создаваемой линии должны соответствовать по своим признакам разработанному целевому стандарту. Основная задача на этом этапе состоит в выявлении наиболее надежных продолжательниц будущей линии. Потомство продолжательниц линии оценивают по селекционируемым признакам и сравнивают внутри линии и в сравнении с исходной группой. Выявив лучшую семью-продолжательницу, в которой наиболее полно выражены ценные особенности, осуществляют подбор маток и трутней, чтобы в следующих поколениях пчелиные семьи отвечали требованиям стандарта линии.

Применяя во втором и третьем поколениях однородный подбор с умеренным инбридингом и жесткий отбор по селекционным признакам консолидируют ценные генотипические качества родоначальницы в линии. Чтобы ограничить влияние инбредной депрессии, жесткой выбраковке подвергают пчелиные семьи с признаками ослабления жизнеспособности особей и уменьшением выращивания расплода. Достигнув однородности признаков пчелиных семей, переходят к спариванию маток и трутней в

отдаленной степени родства между ними. Для стабильной передачи улучшенных признаков потомкам линия должна характеризоваться высоким уровнем гомозиготности, но не угрожающем появлению инбридинг - депрессии.

На заключительном этапе линию совершенствуют, включая в нее новые выдающиеся пчелиные семьи. Прогресс линии обеспечивают большое число пчелиных маток высокого класса, при этом линия улучшается и расширяется. Если же их недостаточно, то линия угасает, вытесняется более ценными линиями.

При совершенствовании линии проводится ее проверка на сочетаемость с другими. С этой целью проводят прямые и обратные скрещивания пчел различных линий. Полученное гибридное потомство сравнивают по продуктивности с исходными линиями. Если гибридное потомство окажется менее продуктивным, линии обладают слабой сочетаемостью, а если высокой продуктивностью – сочетаемость их высокая.

В нашей стране при проведении селекционного улучшения районированных пород выделены ряд линий среднерусских, серых горных кавказских и карпатских пчел, характеризующимися улучшенными хозяйственными признаками, в т.ч. повышенной продуктивностью.

Линии – основные элементы, составляющие породу. Чем больше в породе линий, тем меньше опасность возникновения инбридинг – депрессии в ближайших рядах предков. Положением по апробации селекционных достижений в животноводстве предусмотрено иметь в породе не менее 4 линий с общим количеством 5000 пчелиных семей.

Разведение по типу закрытой популяции. При разведении по линиям, особенно при выведении инбредных линий, а также интенсивном выводе маток от немногих (1-2) родоначальниц, число аллелей гена пола в популяции быстро сокращается, появляется «пестрый» расплод и инбредные семьи настолько ослабевают, что не могут существовать самостоятельно. В связи с

этим выявлено, что на производственных пасеках допустимо такое число аллелей гена пола, при котором выживаемость расплода должна быть не ниже 85%. Поэтому R. Page, E. Erikson, N. Laidlaw (1982) предложили селекционную программу по улучшению продуктивных качеств пчелиных семей определенной породы на основе чистопородного разведения по типу закрытой популяции.

Под популяцией понимают группу пчелиных семей определенной породы, занимающих изолированный участок территории и отличающихся по своим качествам от пчел других групп. Если составляющие такую популяцию половые особи спариваются только друг с другом, то она называется панмиктической («закрытой»). Для подобного разведения выбирают пасеку, изолированную от других, на которой размещается не менее 150 пчелиных семей. В различных достаточно удаленных от этой пасеки местах отбирают по одной лучшей по продуктивным качествам пчелиной семье пчел улучшаемой породы. Отбираемые семьи (не менее 25) должны быть чистопородными и удовлетворять по своим признакам требованиям стандарта породы. Отбор этих пчелиных семей проводят с таким расчетом, чтобы повысить вероятность включения особей с разными половыми аллелями и иметь максимальную численность их в создаваемой популяции.

Отобранные пчелиные семьи размещают на подобранной для данной работы пасеке. От каждой из 25 завезенных маток выводят по 8-10 маток-дочерей и оставляют по 5 лучших. Маток-дочерей, выведенных от первой матки-родоначальницы подсаживают в пчелиные семьи одной группы, от второй – другой, от третьей – следующей и т.д. Если данная пасека недостаточно изолирована от соседних, то на ближайших из них заменяют маток на маток - дочерей, выведенных в равных частях из 25, отобранных в качестве исходного материала. Маток-родоначальниц сохраняют в своих семьях.

В начале следующего сезона дочерние матки, выведенные и приступившие к откладке яиц в прошлом году, будут репродуцировать трутней, идентичных им по генотипу. Когда во всех семьях пасеки будет выращено достаточное количество печатного трутневого расплода и появятся молодые трутни, снова выводят равные партии маток-дочерей от всех маток-родоначальниц и заменяют ими всех пчелиных маток-сестер, выведенных в прошлом году. При этом следят за тем, чтобы взамен отбираемых маток прошлого года в те же пчелиные семьи были подсажены их матки-сестры текущего года от тех же маток-родоначальниц. Молодые матки, выведенные в текущем году будут свободно спариваться с любыми трутнями имеющегося происхождения. В семьях с матками-родоначальницами предупреждают вывод трутней, чтобы исключить проявление инбридинга.

С помощью двухкратной смены маток в формируемой популяции сосредотачиваются все аллели гена пола, присутствующие в генотипах маток-родоначальниц и обеспечиваются предпосылки для сохранения и равновероятного комбинирования их в любые парные сочетания в последующих поколениях. В конце сезона проводят осеннюю ревизию всех пчелиных семей. В следующем сезоне, начиная с весенней ревизии учитывают биологические и хозяйственные признаки, а в конце проводят их оценку. По результатам оценки в каждой группе пчелиных семей выявляют лучшую для использования в качестве продолжательницы данной генотипической группы. В следующем сезоне всем пчелиным семьям пасеки предоставляют возможность свободно выводить трутней. Когда они будут выращены в достаточном количестве от каждой матки-продолжательницы выводят молодых маток-дочерей для смены маток в своей генотипической группе на пасеке.

Таким же образом поступают и с последующими генерациями маток, чтобы каждая из 25 генеалогических групп имела не менее чем 5 пчелиных семей в каждой. Всем пчелиным семьям предоставляют равные возможности

для вывода трутней. Если для сохранения с одинаковой частотой встречаемости имеющихся половых аллелей закрытой популяции на пасеке должно сохраняться равное количество их женских потомков и выводящихся от них трутней всех генотипических групп, то для реализации заказчиком выводят маток от наиболее продуктивных из них. Такой метод разведения может быть широко использован в заказниках для сохранения ценных пород и популяций пчел.

В связи со свободным спариванием маток и трутней в закрытой популяции непосредственный отбор отцовских семей не проводят. Его осуществляют косвенно через отбор маток-продолжательниц, дочери которых будут воспроизводить в следующем году трутней по генотипу им идентичных. Таким образом, из поколения в поколение улучшаются продуктивные и племенные качества пчелиных семей закрытой популяции. Осуществляя отбор маток-продолжательниц из поколения в поколение, руководствуются требованиями целевого стандарта, разработанного в начале работы, но если возникает необходимость, то эти требования уточняют. Материалом для уточнения служат данные очередных испытаний пчелиных семей селекционируемого типа и семей неулучшенных пчел соответствующей породы, которые периодически проводят вне зоны размещения закрытой популяции. Когда продуктивные и племенные качества пчелиных семей создаваемой группы будут удовлетворять требованиям целевого стандарта, проводят апробацию селекционного достижения.

Создание массивов чистопородных пчел. В зоне чистого разведения выращивают и размножают пчелиные семьи определенной породы. Создание массивов пчел одной породы может быть обусловлено необходимостью ее сохранения, замены неперспективной на более продуктивную в данных условиях, расширения ареала разведения в местах их естественного обитания.

Формирование зоны чистого разведения можно проводить двумя способами. Первый из них состоит в том, что имеющихся в семьях маток

заменяют чистопородными плодовыми матками, воспроизводство которых налажено в специализированных пчелоразведенческих хозяйствах и репродукторах. Этот способ быстрее может привести к цели, но требует значительных финансовых затрат.

Второй способ основан на двухкратной смене маток породы, запланированной для разведения в конкретной зоне. С этой целью завозят несколько чистопородных маток, которые должны обеспечить получение планируемого происхождения пчелиных семей по отцовской стороне, обусловленное партеногенетическим развитием трутней. От них выводят соответствующее число маток-дочерей и заменяют ими всех маток в семьях. Молодые матки после спаривания с трутнями будут репродуцировать пчел с известным генотипом лишь по материнской стороне. На следующий год в семьях с этими матками станут выводиться чистопородные трутни, так как они развиваются из неоплодотворенных яиц и не имеют отцов. Создавая оптимальные условия для выращивания трутней в этих семьях обеспечивают надежный трутневый фон перспективной породы, который будет способствовать поглощению кровности других пород. На пасеку повторно завозят чистопородных маток, не родственных приобретенным в первый год работы. От них выводят необходимое количество маток-дочерей и заменяют ими всех маток в семьях, когда имеется много печатного трутневого расплода и появились молодые трутни. Эти матки будут спариваться с трутнями, происходящими от чистопородных маток, от которых выводили дочерей в прошлом году. Изучение эффективности двухкратной смены маток показало, что данный способ обеспечивает возможность получать не менее 80% чистопородных пчел. Это позволяет существенно уменьшить количество приобретаемых плодородных маток, используя в качестве исходного материала лучших.

Чистопородная пасека в дальнейшем служит очагом при создании большого массива пчел этого происхождения и поставщиком исходного

материала. Воспроизводство и поставка племенных маток на окружающие пасеки обеспечивают возможность расширения массива до необходимых границ создаваемой зоны чистопородного разведения пчел.

Скращивание

Это метод разведения, при котором спариваемые матки и трутни относятся к разным породам одного вида. В зависимости от поставленной цели выделяют следующие виды скрещивания: поглотительное, вводное, воспроизводительное, промышленное и переменное.

Поглотительное скрещивание предусматривает коренное улучшение одной породы с использованием другой или замену малопродуктивной на высокопродуктивную. При проведении такого скрещивания в животноводстве самок поглощаемой породы различной кровности спаривают с чистопородными самцами поглощающей в течение ряда последовательных поколений. Животные IV поколения подобного скрещивания по своим признакам не отличаются от чистопородных поглощающей породы и с ними в дальнейшем проводят разведение «в себе». При разведении пчел в связи с партеногенетическим развитием трутней замену породы на другую осуществляют двухкратной сменой маток в течение двух лет (рис. 30).

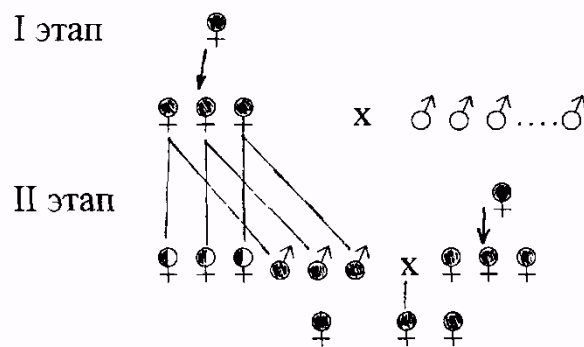


Рис. 30. Схема проведения двухкратной смены маток

Вводное (улучшающее) скрещивание «прилитие крови» имеет цель дальнейшего совершенствования хозяйственных признаков пчелиных семей определенной породы. Разводимая порода по большинству признаков отвечает необходимым требованиям, но имеет какой-либо из них, который невозможно исправить при чистопородном разведении в короткий срок. Для этого подбирают породу-улучшательницу, имеющую сильно выраженный признак, который необходимо улучшить при разведении пчел. Трутни этого происхождения спариваются с матками улучшаемой породы. Полученные матки-помеси первого поколения спариваются с чистопородными трутнями улучшаемой породы. В результате скрещивания получают пчел-помесей второго поколения с $\frac{3}{4}$ «крови» улучшаемой и $\frac{1}{4}$ - улучшающей породы. В дальнейшем трутней и маток с этой кровностью разводят «в себе», осуществляя отбор и подбор по усилению признака, который был слабо выражен у пчел улучшаемой породы (рис. 31).

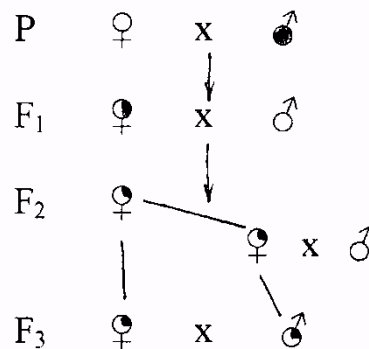


Рис. 31. Схема вводного скрещивания у пчел

В ряде случаев «приливают» $\frac{1}{8}$ или $\frac{1}{16}$ «крови» породы - улучшательницы в зависимости от степени проявления селекционируемого признака у пчел улучшаемой породы. Этот вид скрещивания может существенно расширить возможности по коренному улучшению продуктивных и племенных качеств пчелиных семей существующих пород.

Воспроизводительное скрещивание применяют при выведении новых пород, сочетающих лучшие качества исходных и приобретающих ряд новых качеств.

Если в выведении новой породы участвуют две породы, то такое скрещивание называют простым, а если не менее трех – сложным воспроизводительным.

Воспроизводительное скрещивание предусматривает выполнение ряда последовательных этапов:

- обоснование проведения работы;
- разработка целевого стандарта представителей новой породы;
- подбор исходного материала для скрещивания (пород, индивидумов, хозяйств);
- генетическое обогащение помесей по желательным признакам (скрещивание подобранных пород, создание оптимальных условий кормления и содержания, использование возникших новых признаков, повторные и возвратные скрещивания при получении особей отвечающих стандарту новой породы);
- закрепление (консолидация) обогащенной наследственности помесей с удачным сочетанием признаков исходных пород (разведение помесей «в себе», гомогенный подбор половых особей, жесткая выбраковка помесей, не отвечающих требованиям целевого стандарта, родственные спаривания);
- формирование структуры породы (выведение не менее 4 неродственных линий);
- организация репродукции, создание массивов новой породы.

В пчеловодстве с помощью воспроизводительного скрещивания выведены бакфестовская порода в Англии (на основе местной темной, итальянской, краинской и анатолийской) и породный тип «Приокский» в нашей стране (на основе среднерусской и серой горной кавказской пород).

Промышленное скрещивание используют для получения семей-помесей первого поколения, характеризующихся повышенной продуктивностью. Высокая хозяйственная ценность этих помесей определяется сочетанием ценных качеств скрещиваемых пород, а также эффектом гетерозиса. Под термином «гетерозис» понимают более интенсивный рост, развитие, повышение жизнестойкости, воспроизводительной способности и продуктивности у потомства от скрещивания неродственных или выращенных в разных условиях родителей.

Следует отметить, что гетерозис не проявляется по всем признакам, присущим исходным формам. Помеси первого поколения обычно превосходят родительские породы по нескольким или даже одному признаку. Нередко по какому-либо признаку отмечается гетерозис, по другому – промежуточное наследование, а по третьему отсутствие его.

Формы проявления гетерозиса могут быть различными. Обычно при скрещивании особей двух пород уровень продуктивности помесного потомства равен среднему показателю продуктивности исходных форм. Это гипотетический (вероятный) гетерозис.

Нередко продуктивность помесных (F_1) особей оказывается существенно выше среднего показателя родителей, а иногда она превышает даже лучшую из родительских пород. Это форма абсолютного (истинного) гетерозиса. Если же продуктивность помесей превышает этот показатель лишь одного из родителей – худшего, то гетерозис относительный. Наиболее высокое проявление гетерозиса у помесей у первого поколения обеспечивает использование чистопородного материала при скрещивании. Сравнительные испытания показали, что семьи-помеси первого поколения выращивали расплода на 20-30%, а собирали меда на 30-50% больше чистопородных пчел.

Если в получении семей-помесей участвуют две породы, то такое скрещивание относят к простому, а если большее число – сложному промышленному (матка-помесь от скрещивания серой горной кавказской и

карпатской пород, спарившаяся со среднерусскими трутнями будет репродуцировать трехпородных пчел-помесей). Сложные пчелы-помеси могут превосходить по продуктивным качествам простых помесей, т.к. объединяют ценные признаки не двух, а большего числа пород.

Для получения семей-помесей первого поколения завозят требуемое количество неплодных маток нужной породы или 3-5 плодных маток этой же породы и организуют от них вывод неплодных маток непосредственно на пасеке. Трутней выращивают в специально отобранных по комплексу признаков отцовских семьях районированной породы.

Получение необходимых вариантов помесей возможно при надежном контроле за спариванием маток и трутней. Такой контроль можно обеспечить с помощью пункта спаривания половых особей с радиусом изоляции не менее 15 км. Наиболее надежный контроль обеспечивает инструментальное осеменение неплодных маток спермой трутней. Если пасека состоит из чистопородных семей районированной породы организуют спаривание маток определенного происхождения, подсадив их в отводки, с трутнями районированной породы непосредственно на пасеке. В этом случае выделяют не менее 5 высокопродуктивных и типичных для данной породы семей пчел в качестве отцовских. Необходимо, чтобы в выделенных отцовских семьях ко времени выхода из маточников неплодных маток было много трутней, не менее 3 тыс. в каждой. Без такого количества трудно обеспечить достаточную насыщенность пространства вокруг пасеки трутнями нужного происхождения. В остальных семьях пасеки, кроме отцовских, принимают меры по предупреждению вывода трутней (выбраковка сотов с трутневыми ячейками, распечатывание трутневого расплода, использование трутнеловок).

Обычно через два года старых маток в семьях-помесях первого поколения меняют на молодых той же (завозной) породы, которые после спаривания с трутнями районированной породы снова начинают репродуцировать пчел-помесей первого поколения.

На основании испытаний различных вариантов помесей в разных зонах страны установлено, что в Центральном федеральном округе промышленное скрещивание серых горных кавказских и среднерусских, в Сибирском - дальневосточных и среднерусских, а в Северо-Кавказском – карпатских и серых горных кавказских пчел позволяет получать семьи-помеси первого поколения с высокими продуктивными и другими ценными хозяйственными признаками.

Переменное скрещивание – разновидность промышленного и также предусматривает получение максимального количества продукции. В отличие от промышленного скрещивания, при котором получают лишь помеси первого поколения прямого скрещивания, при переменном используют и помеси обратного скрещивания. Проведенные исследования показали, что семьи-помеси первого поколения от обратного скрещивания маток районированной породы с трутнями завозной хотя по эффективности могут несколько уступать помесям прямого скрещивания, но превосходят исходные породы по продуктивности.

Биологические особенности медоносной пчелы позволяют реализовать переменное скрещивание для непрерывного получения помесей первого поколения. В связи с партеногенетическим характером развития (из неоплодотворенных яиц) в семьях-помесях первого поколения выводятся лишь чистопородные трутни. Поэтому, чтобы постоянно иметь семьи-помеси первого поколения через каждые два года после завоза маток одной породы, когда необходимо менять в семьях маток, репродуцирующих пчел-помесей прямого скрещивания, на пасеку завозят плодных маток районированной породы. Выведенные от них неплодные матки осемененные трутнями завозной породы, будут давать пчел-помесей первого поколения обратного скрещивания. Через два года вновь проводят смену маток на молодых завозной породы (рис. 32).

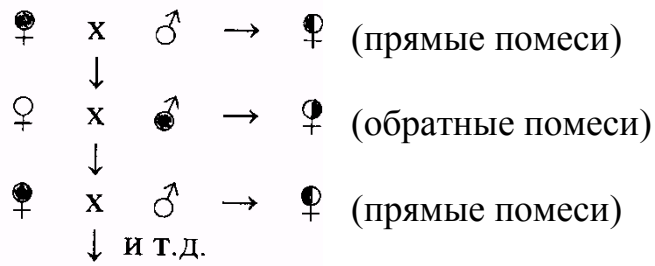


Рис. 32. Схема переменного скрещивания у пчел

Промышленное скрещивание наиболее эффективно, если помеси первого поколения обеспечены оптимальными условиями кормления, содержания и ухода за ними. Плохие условия содержания не позволят проявиться в полной мере хозяйственным признакам семей-помесей и они могут оказаться менее продуктивными.

Использование перспективных вариантов межпородного скрещивания способствует существенному повышению производства продуктов пчеловодства, эффективному опылению сельскохозяйственных энтомофильных культур при снижении затрат труда по уходу за пчелами.

Гибридизация

Гибридизация – отдаленное скрещивание представителей разных видов одного рода. Особей полученных от гибридизации называют гибридами или бастардами.

При гибридизации животных селекционеры сталкиваются с большими трудностями. Главные из них – нескрещиваемость ряда видов, а также частичное и полное бесплодие гибридов. Установлено, что нескрещиваемость отдельных видов и бесплодие гибридов обусловлены генетическими факторами (различный набор хромосом в кариотипах, неодинаковая структура хромосом в гаметах, эмбриональная патология, приводящая к рассасыванию плода на ранних стадиях развития или его гибели).

Наиболее древняя форма практической гибридизации – скрещивание осла с конематкой (мул) и ослицы с жеребцом (лошак). Но разведение их «в себе» невозможно, т.к. они не дают потомства.

В результате скрещивания зебу аравийского с красным степным скотом получен зебувидный скот. Его представители отличаются высокой жирномолочностью, имеют хорошие мясные формы и этот скот получил широкое распространение в регионах жаркого климата.

В пчеловодстве проведенные опыты по скрещиванию видов пчела медоносная (*Apis mellifera*) и пчела индийская (*Apis cerana*) закончились неудачно.

В 1969 г. отделением животноводства ВАСХНИЛ на годичном собрании ученых было решено расширить понятие «гибридизация» и понимать под этим термином не только отдаленное скрещивание, но так же и скрещивание специально выведенных и испытанных на комбинационную способность линий одной или нескольких пород.

Племенную ценность линий, используемых в скрещивании определяют не только продуктивностью, но и их способностью производить при скрещивании потомство с эффектом гетерозиса. Существует один надежный метод определения комбинационной способности линий - это их скрещивание и анализ полученных результатов.

Комбинационную способность дифференцируют на общую комбинационную способность (ОКС) и специфическую комбинационную способность (СКС).

Общая комбинационная способность – возможность определенной линии при скрещивании с другими давать гибриды с проявлением гетерозиса. Она измеряется средней величиной гетерозиса по всем гибридным комбинациям с участием данной линии.

Специфическая комбинационная способность – возможность данной линии при скрещивании с определенной другой производить гибриды с

проявлением гетерозиса. При этом степень проявления эффекта гетерозиса измеряется величиной отклонения показателя продуктивности конкретного сочетания линий от среднего значения по всем гибридным комбинациям.

Линии, характеризующиеся высоким значением ОКС служат основой при выведении новых продуктивных линий, а СКС – для производства гибридов с повышенным гетерозисом.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Каковы основные методы разведения медоносной пчелы?
2. Что понимают под чистопородным разведением пчел?
3. Какова сущность скрещивания в пчеловодстве?

Отбор пчелиных семей

Селекция включает два зоотехнических приема единого процесса: отбор и подбор.

Отбор – улучшение пчелиных семей определенных групп, включающее их всестороннюю оценку по комплексу признаков и выделение в каждом поколении лучших из них для дальнейшего размножения. Возможности отбора обусловлены наличием фенотипической изменчивости признаков пчелиных семей. Чем выше изменчивость селекционируемого признака у группы пчелиных семей и чем больше семей охвачено отбором, тем он эффективнее.

Отбор подразделяют на естественный и искусственный. Естественный отбор направлен на выживание наиболее приспособленных, жизнеспособных,

характеризующихся повышенной способностью к размножению особей и исключение менее адаптированных под влиянием условий внешней среды.

Искусственный отбор – выделение наиболее ценных в хозяйственном отношении особей и использование их для дальнейшего размножения.

Естественный отбор способствует лучшей выживаемости вида в изменяющихся условиях внешней среды. Он закрепляет признаки, которые выгодны самим особям, тогда как искусственный – лишь те из них, которые нужны селекционеру, независимо от того, полезны ли они объекту отбора.

В пчеловодстве естественный отбор способствовал выживанию тех семей, которые отличались повышенной зимостойкостью, интенсивно развивались в весенне - летний и собирали большое количество корма. Таким образом, направления естественного и искусственного отбора совпадают, поскольку жизнеспособность пчел и количество собираемого ими меда равнозначны как для выживания пчелиной семьи, так и для пчеловода.

Факторы, влияющие на эффективность отбора

Главная задача отбора заключается в улучшении продуктивных и племенных качеств селекционируемых пчелиных семей. Мерой этого улучшения служит селекционный эффект.

Селекционный эффект – степень наследственного улучшения дочернего поколения по сравнению с предыдущим (родительским). Наследственное улучшение зависит от генетических – уровня изменчивости селекционируемого признака, наследуемости, характера корреляций между признаками, а также ряда негенетических факторов.

Среди них существенное значение имеют селекционный дифференциал, интенсивность отбора, интервал между поколениями, число селекционируемых признаков.

Селекционный дифференциал – разница между средней продуктивностью отобранных для воспроизводства наиболее продуктивных пчелиных и средней продуктивностью пчелиных семей пасеки.

Величина селекционного дифференциала зависит:

- от степени изменчивости признака, чем выше степень изменчивости данного признака, тем больше разница между лучшими и худшими пчелиными семьями на пасеке, тем выше селекционный дифференциал;

- от интенсивности отбора: чем строже отбор (отобрана меньшая, а следовательно лучшая часть пчелиных семей пасеки), тем выше селекционный дифференциал.

Интенсивность отбора зависит от численности пчелиных семей. Чем меньше пчелиных семей используют для воспроизводства, тем интенсивнее отбор, тем лучше качество отбираемых особей. Интенсивность отбора будет тем выше, чем многочисленнее группа, т.к. в этом случае размах изменчивости признаков пчелиных семей, составляющих данную группу, будет больше, следовательно больше возможности выявить лучших производителей (маток и трутней). Интенсивность отбора выражается в процентах отбракованных материнских и отцовских семей. Если из 100 пчелиных семей на пасеке выделили для воспроизводства 5 материнских (5%) и 10 в качестве отцовских (10%), то значит что давление отбора будет составлять 95% и 90%.

Интервал между поколениями – скорость смены поколений. Его определяют по возрасту родителей на тот период, когда оставленное от них потомство для воспроизводства достигает половой зрелости. Медоносные пчелы характеризуются быстрой сменой поколений, при которой в течение года их можно получить не менее двух.

Число учитываемых признаков в определенной мере влияет на эффективность отбора. Чем меньше признаков учитывают при отборе одновременно, тем выше его эффективность. Поэтому при отборе оценивают

главные признаки, а остальные служат для корректировки общего направления селекции. Установлено, что по мере увеличения числа признаков, по которым проводят отбор, улучшение каждого из них пропорционально замедляется. С увеличением числа одновременно селекционируемых признаков, совершенствование по каждому из них в отдельности снижается в \sqrt{n} раз (n – число учитываемых признаков) по сравнению с эффективностью селекции по одному признаку.

Корреляция признаков имеет важное значение при отборе. Наличие положительной взаимосвязи между признаками с высоким коэффициентом корреляции дает возможность уменьшить число селекционируемых признаков, что позволяет ускорить отбор и повысить его эффективность.

Существует несколько систем отбора пчелиных семей с учетом числа селекционируемых признаков:

- *последовательный отбор* – поочередный отбор только по одному признаку. Когда достигнут желаемый уровень по первому признаку, переходят к отбору по другому и т.д.;

- *одновременный отбор* по совокупности ведущих (3-4) признаков. Для каждого селекционируемого признака устанавливают определенный уровень, ниже которого, независимо от степени развития других признаков пчелиную семью выбраковывают;

- *индексная система* – разработка специальных индексов, в которых учитывают желательное сочетание признаков с оценкой экономической значимости каждого из них.

Формы отбора

В зависимости от поставленной задачи искусственный отбор может быть: направленный, дизруптивный (разрывающий), стабилизирующий.

Направленный отбор (рис. 33) имеет цель выделить для дальнейшего воспроизводства наиболее ценных в хозяйственном отношении пчелиных семей, продуктивность которых выше, чем в среднем по пасеке.

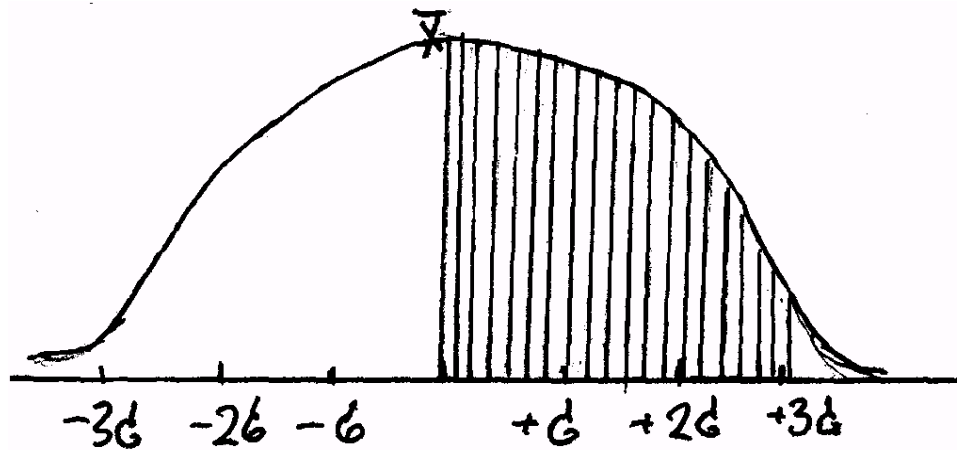


Рис. 33. Направленный отбор

Такой отбор применяют в ряде последовательных поколений, в результате которого формируется фенотипически и генотипически новая популяция, более продуктивная, чем исходная. Он является основным и его используют для улучшения продуктивных и племенных качеств пчелиных семей определенных групп.

При дизруптивном отборе (рис. 34) для размножения используют крайние варианты с максимальным и минимальным проявлением признака, а средних выбраковывают из популяции.

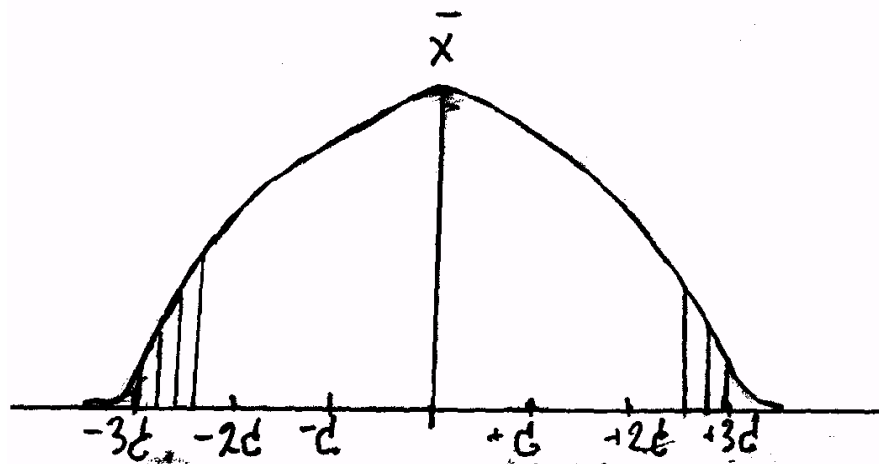


Рис. 34. Дизруптивный отбор

Подобный тип отбора применяют в проведении научных исследований, селекции в противоположных направлениях. В пчеловодстве известны работы по выведению линий с высокой и низкой устойчивостью к американскому гнильцу, а также линий с хорошей и плохой способностью опыления люцерны.

Цель стабилизирующего отбора (рис. 35) состоит в выделении наиболее типичных пчелиных семей данной популяции для дальнейшего воспроизводства.

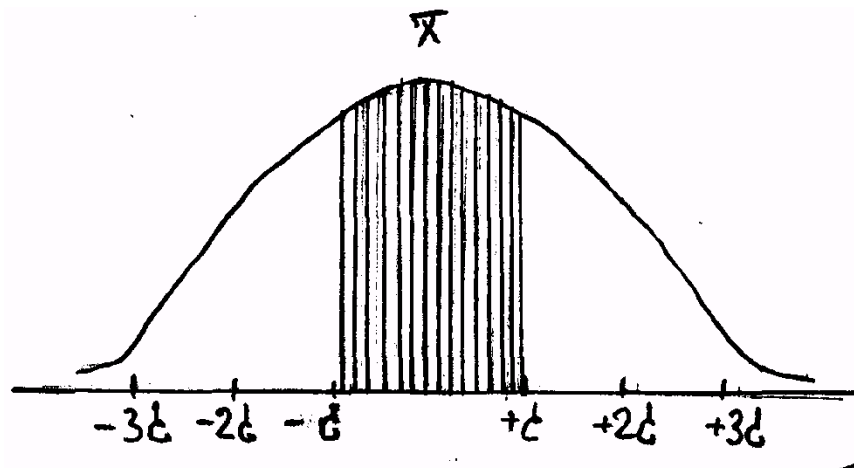


Рис. 35. Стабилизирующий отбор

Этот отбор стабилизирует генотипическую и фенотипическую структуры популяции, снижая размах изменчивости и норму реагирования ее на внешние факторы. При этом формируется группа однородных пчелиных семей с высокой жизнеспособностью пчел при относительной стабильности внешних условий.

Отбор включает:

- оценку отдельных признаков пчел, маток, трутней и пчелиных семей;
- оценку пчелиных семей по комплексу признаков (фенотипу);
- оценку пчелиных семей по генотипу
 - а) происхождению;
 - б) качеству потомства.

Оценка селекционных признаков пчел, маток, трутней

Проведение отбора предусматривает оценку биологических и хозяйственных признаков пчелиных семей.

Породную принадлежность оценивают по документам, свидетельствующим о их происхождении (записи в пасечном журнале, родословные и т.д.), а уточняют определением экстерьерных и поведенческих признаков репродуцируемых ими пчел, и их индентификации по соответствующим стандартам. Для определения экстерьерных признаков от оцениваемой матки отбирают не менее 30 молодых пчел, выходящих из ячеек, фиксируют их серным эфиром и взвешивают на торсионных весах. При этом оценивают окраску тела каждой пчелы. Отобранных пчел консервируют в 70° этиловом спирте, предварительно поместив в марлевый узелок каждую пробу в отдельности и вложив в него бумажку с номером семьи, написанным простым карандашом. Законсервированные пробы хранят в стеклянных банках с притертыми пробками. В подходящее время этих пчел препарируют и определяют величину мерных признаков их экстерьера, которые затем переводят в мм (индексы рассчитывают в %). Таким образом, у пчел определяют признаки: массу тела, окраску тела, длину хоботка, ширину третьего тергита, кубитальный индекс, тарзальный индекс, дискоидальное смещение, форму задней границы воскового зеркальца пятого стернита.

При оценке пчелиных маток у неплодных - учитывают признаки: *массу тела, окраску тела, длину хоботка, ширина третьего тергита, количество яйцевых трубочек в яичниках, а у плодных – яйценоскость.*

При оценке трутней учитывают следующие признаки: *масса тале, окраска тела, ширина третьего тергита, дискоидальное смещение.*

Массу тела пчелы определяют индивидуальным взвешиванием после выхода из ячейки, неплодной матки – из маточника, трутня – из ячейки с точностью до 0,1 мг.

Окраску тела пчел, маток, трутней определяют визуально по соотношению черного и желтого пигмента в кутикуле. При одноцветной окраске указывают ее общий тип (темная, серая, желтая).

Длину хоботка у пчелы, неплодной матки учитывают, измеряя расстояние между кончиком язычка и основанием подбородка с точностью до 0,1 мм (рис. 36).

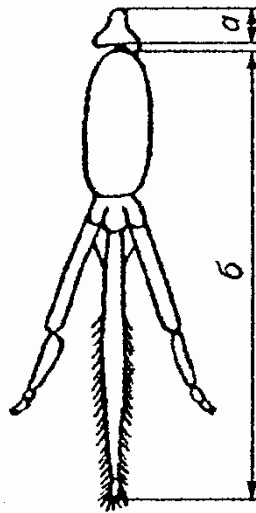


Рис. 36. Измерение длины хоботка
Промеры (а), (б) в сумме определяют длину хоботка

Ширину третьего тергита пчелы, матки, трутня оценивают, измеряя расстояние между выступами на переднем его крае (рис. 37).

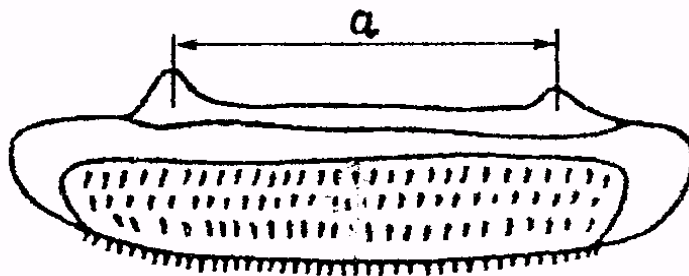


Рис. 37. Измерение ширины третьего тергита

Кубитальный индекс пчелы определяют отношением длины жилки «а» к длине жилки «б» третьей кубитальной ячейки правого переднего крыла, выраженном в % (рис. 38).

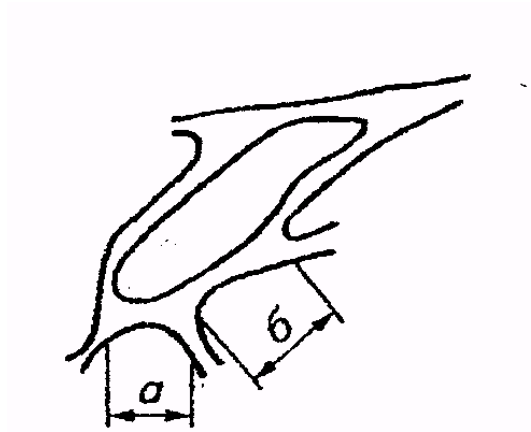


Рис. 38. Измерение жилок «а» и «б» кубитальной ячейки правого переднего крыла

Тарзальный индекс пчелы определяют отношением ширины «б» к длине «а» первого членика лапки правой задней ножки (рис. 39).

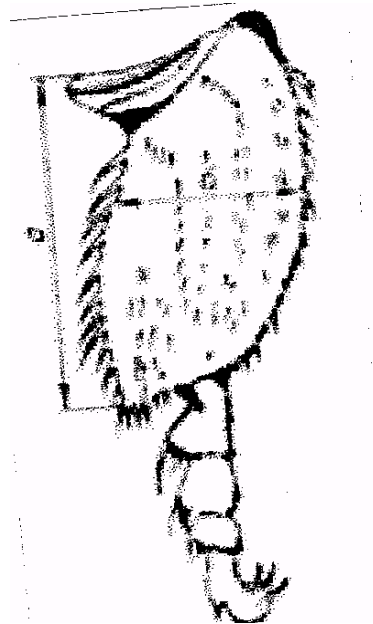


Рис. 39. Измерение длины (а) и ширины (б) первого членика лапки правой задней ножки

Дискоидальное смещение у пчелы, матки, трутня устанавливают, совмещая шкалу окуляр-микрометра с осевой линией радиальной ячейки правого переднего крыла. Перпендикулярная шкале линия должна проходить через пересечение самой длинной жилки 3-ей кубитальной ячейки с нижней жилкой радиальной ячейки. Если перпендикуляр проходит через точку Е, то отмечают нейтральное (нулевое) дискоидальное смещение. Если

перпендикуляр проходит слева от точки Е – дискоидальное смещение положительное (+), а если справа – отрицательное (-) (рис. 40).

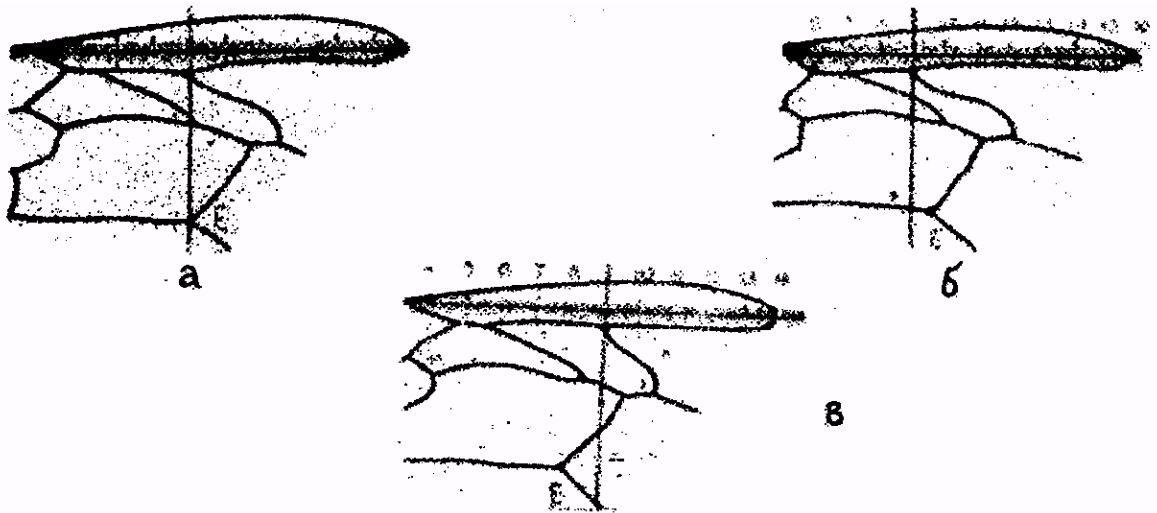


Рис. 40. Дискоидальное смещение:
а – нейтральное, б – положительное, в - отрицательное

Форма задней границы воскового зеркала пятого стернита пчелы четко вырисовывается под микроскопом даже без применения сетки окуляр-микрометра. В затруднительных случаях точки А и В совмещают с осевой линией микрометра (рис. 41.)



Рис. 41. Форма задней (на рисунке нижней) границы воскового зеркала пятого стернита:
а – выгнутая; б - прямая

Количество яйцевых трубочек в яичниках пчелиной матки подсчитывают на поперечном срезе, изготовленном на микротоме или расщепляя яичник препарированными иглами под микроскопом типа МБС. Затем число яйцевых трубочек в одном яичнике умножают на 2.

Поведение пчел учитывают как их реакцию на открывание гнезда, стук по улью, резкие движения по следующей шкале: 3 – спокойны - пчелы выползают из летка, 2 – беспокойны – пчелы взлетают, не нападая на человека, 1 – агрессивны- массовый вылет пчел и нападение.

Позицию пчел на соте, которая проявляется при его осмотре оценивают по таким градациям, как: 3 – остаются на соте, 2 – подвижны, 1 – покидают сот.

Печатку меда учитывают по наличию воздушной прослойки между восковой крышечкой и медом – светлая («сухая»), а при отсутствии – темная («мокрая»).

Из хозяйственных признаков пчелиных семей учитывают: зимостойкость, силу в различные периоды сезона, яйценоскость матки, ройливость, медовую продуктивность, восковую продуктивность.

Зимостойкость пчелиных семей определяют по ряду показателей: уменьшению количества пчел за зимний период, расходу корма на семью и улочку зимовавших пчел на основе данных осенней и весенней ревизий, чистоте гнезда по пятибалльной шкале: (5- оплодотворенности нет; 4- слабая; 3- средняя; 2- сильная; 1- очень сильная).

Силу пчелиной семьи в улочках и количество печатного расплода в переводе на гнездовой сот определяют 3 раза в течение сезона: весной, во время весенней ревизии, перед главным медосбором, во время осенней ревизии. Принимая во внимание, что на гнездовом соте размещается 250 г пчел, определяют силу семьи в кг.

Характер развития пчелиной семьи оценивают по данным периодических учетов количества расплода с помощью рамки-сетки с квадратами 5x5 см, начиная с весенней ревизии.

Среднесуточную яйценоскость матки определяют по количеству учтенного в гнезде печатного расплода на определенную дату, разделив его на 12 и умножив на 100.

Ройливость пчелиной семьи определяют по закладке пчелами маточников, их количеству и выходу роя из нее по таким критериям: не роилась, приходила в роевое состояние, роилась.

Медовую продуктивность пчелиной семьи учитывают как валовой выход меда, собранного в течение сезона. Он включает мед, отобранный от семьи и оставленный в гнезде в качестве кормового. Количество меда, отобранного и оставленного в семье определяют, взвешивая каждый сот с медом без пчел на пружинных весах и вычитая массу пустого (0,5 кг).

Восковую продуктивность пчелиной семьи оценивают по количеству сотов, отстроенных пчелами на вошине в течение сезона.

Массовый (фенотипический) отбор

В тех регионах, где районирована одна порода пчел основным методом племенной работы на производственных пасеках (медотоварных, медовоопылительных) служит улучшение продуктивных качеств пчелиных семей путем массового отбора.

В конце сезона проводят бонитировку пчелиных семей на пасеке.

Проведение бонитировки подразделяют на следующие этапы:

- определение породности и происхождения пчелиных семей;
- оценку хозяйственных признаков и племенных качеств пчелиных семей по данным зоотехнического учета;
- комплексную оценку, установление класса и производственного назначения пчелиных семей.

Породность и происхождение пчелиных семей устанавливают на основании записей в пасечном журнале (индивидуальной карточке) о происхождении маток и спарившихся с ними трутнями, а также непосредственном осмотре самих семей. Во время осмотра анализируют поведение пчел, окраску их тела, печатку меда и другие признаки,

характеризующие тип определенной породы. К измерению экстерьерных признаков особей прибегают, если данные о происхождении и породности пчелиной семьи, а также характер их поведенческих признаков не позволяют сделать объективный вывод о их типичности для данной породы.

На основании указанной информации, результатов осмотра пчел и их гнезда, а также определения поведенческих и экстерьерных признаков бонитируемой семьи она может быть отнесена к категории чистопородных, условно чистопородных или помесных. Типичность поведенческих и экстерьерных признаков пчел данной семьи, т.е. соответствие требованиям стандарта породы, получает оценку в баллах (типичность удовлетворительная – 3, хорошая – 4, очень хорошая – 5).

Зимостойкость пчелиных семей оценивают, сопоставляя их состояние по результатам осенней и весенней ревизий (табл. 24).

Таблица 24

Оценка зимостойкости пчелиных семей

Число баллов	Зимний отход пчел, %	Расход корма на улочку зимовавших пчел, кг	Опоношенность гнезда
18-20	менее 10	менее 1	отсутствует
16-17	до 15	до 1,3	слабая
11-15	до 25	до 1,5	средняя
6-10	до 30	до 1,8	сильная
менее 5	более 30	более 1,8	очень сильная

Сводный балл за зимостойкость семьи проставляют в 6-й графе ведомости бонитировки (табл. 24).

Если во время весенне-летних похолоданий выносливость семьи окажется недостаточной и она в большей степени, чем другие уменьшит выращивание расплода, то ее оценка за зимостойкость может быть снижена на 1-3 балла.

Яйценоскость матки и силу пчелиной семьи определяют по количеству печатного расплода на момент каждой из трех ревизий (весенней, перед

главным медосбором и осенней), учитывая его либо в переводе на число полностью занятых им сотов, либо в квадратах 5x5 см рамки-сетки.

Таблица 25

Ведомость бонитировки пчелиных семей

Хозяйство _____
район, область, край, республика _____
пасака _____ пчеловод _____

№ пчелиной семьи	Породность	Продуктивность		Установлено баллов за					Сумма баллов	Бонитировочный класс	Назначение пчелиной семьи
		валового меда, кг	число рамок отстроенной вошницы, шт.	типичность экстерьера и поведения пчел для данной породы	зимостойкость и выносливость	яйцекладущая способность и сила семьи	продуктивность	генотип			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Бонитировочная комиссия:

Председатель

Члены:

Дата _____

Количество печатного расплода имевшегося в каждой пчелиной семье на момент трех ревизий суммируют, а затем по этому показателю (суммарному) подразделяют на пять групп, за принадлежность к которым устанавливают баллы: 1 - лучшие - 10; 2 – выше средних – 8; 3 – средние – 6; 4 – ниже средних – 3; 5 – худшие – 1. Силу семьи при комплексной оценке этого показателя учитывают так, что если она соответствует требованиям ГОСТа 20728-75 (1,5 кг весной, 3 кг перед началом главного медосбора и 2 кг в конце сезона), то указанные баллы по количеству печатного расплода сохраняются.

Если же сила семьи не соответствует этому требованию, то балльную оценку ей снижают на одну группу. Балл, полученный семьей за плодовитость и силу проставляют в 7-й графе ведомости бонитировки (табл. 25). Продуктивность пчелиной семьи оценивают в относительных показателях в сравнении со среднепасечным показателем, выражая в процентах. Медовую продуктивность пчелиной семьи определяют как валовой выход меда за сезон (количество отобранного меда и оставленного в улье для корма пчелам).

Восковую продуктивность пчелиной семьи оценивают по числу сотов, отстроенных в течение сезона на вощине, а затем выражают его в процентах к среднепасечному показателю.

Для удобства дальнейших расчетов данные о медовой и восковой продуктивности в абсолютных показателях заносят в колонки 3 и 4 бонитировочной ведомости (табл. 25).

Шкала оценки в баллах за продуктивность приведена в табл. 26.

Показатели в баллах за медовую продуктивность и восковую продуктивность суммируют и проставляют в 8-й графе бонитировочной ведомости.

В районах интенсивного земледелия, где особое внимание уделяется использованию пчел на опылении энтомофильных культур, а главный медосбор сравнительно слабый, максимальное количество баллов за медовую продуктивность снижается до 20, за восковую продуктивность повышается до 20, а также вводится максимальная оценка в 10 баллов за количество пыльцы (перги), собранной во время цветения основной опыляемой культуры.

Таблица 26

Требования к продуктивности пчелиных семей

Медовая продуктивность		Восковая продуктивность	
Число баллов	процент к среднепасечному показателю	Число баллов	Процент к среднепасечному показателю
0-15	менее 100	0-2	менее 100

16-20	101-125	2,1-4	100-125
21-25	126-150	4,1-6	126-150
26-30	151-175	6,1-8	151-175
31-35	176-200	8,1-9	176-200
36-40	более 200	9,1-10	более 200

Учет оцениваемого признака проводят или взвешиванием обножек данного вида, полученные с помощью пыльцеуловителей за определенных промежутков времени в период цветения опыляемой культуры, или определением количества перги в квадратах 5x5 см рамки-сетки этого вида, сложенной в соты, специально подставленные в гнездо пчелиной семьи в начале цветения этой культуры и отобранные после его окончания.

Пчелиные семьи, которые использовали для производства пчелиного яда, маточного молочка до или во время главного медосбора, бонитировке не подлежат.

Генотип пчелиных семей определяет их племенную ценность, т.е. устойчивость передачи потомкам их продуктивных качеств. В связи с тем, что на устойчивость передачи признаков потомству влияет и породность родителей, чистопородным семьям начисляют 5, условно чистопородным – 4 и помесным – 2 балла.

Если матка бонитируемой семьи и спарившиеся с нею трутни происходят от высокопродуктивных родителей и имеют в своих родословных других выдающихся предков, то ей начисляют от 1 до 3 баллов. Кроме того от 1 до 2 баллов начисляют за наличие у матки данной семьи высокопродуктивных семей с матками - сестрами. При этом если матка бонитируемой семьи прошла проверку по качеству потомства и отнесена к улучшательницам данной породы ей начисляют еще от 1 до 5 баллов. Таким образом, суммарный балл за генотип может составлять до 15 баллов.

Оценку пчелиных семей по комплексу признаков и отнесение к определенному классу проводят, суммируя баллы за все бонитируемые признаки в графах 5-9 и вписывают итог в графу 10 бонитировочной

ведомости. К классу элита относят чистопородные пчелиные семьи, получившие оценку более 80, к первому классу – не менее 70, а ко второму классу – не менее 60 баллов. Пчелиные семьи, получившие оценку менее 60 баллов, относят к неклассным.

На основании результатов бонитировки определяют назначение пчелиных семей для дальнейшего использования, подразделяя на 3 группы. В первую группу выделяют 10-15% лучших пчелиных семей, относящихся по комплексу признаков к элите и первому классу. Во вторую группу, наиболее многочисленную, включают 70-80% пчелиных семей со средними показателями признаков. Третья группа состоит из 10-15% худших по всем показателям хозяйственных признаков пчелиных семей.

В следующем сезоне семьи первой группы используют для размножения, выделяя их в качестве материнских (исходного материала при выводе маток-дочерей) и отцовских (выращивания трутней). Неблагоприятных маток выводят в полноценных специально сформированных семьях-воспитательницах одним из наиболее прогрессивных способов. В выделенных отцовских семьях создают оптимальные условия для выращивания трутней, подставляя специальные трутневые соты, обеспечивая в достаточном количестве углеводным и белковым кормом, тщательно утепляя гнезда. Одновременно применяют необходимые меры, чтобы не допускать вывода трутней в остальных семьях пасеки. Выведенных и спарившихся с трутнями маток используют для подсадки в сформированные новые семьи, а также для замены, подлежащих выбраковке маток в остальных семьях пасеки.

От семей второй группы формируют новые семьи, временные отводки, получают различную продукцию.

Семьи третьей группы подлежат выбраковке (рис. 42).

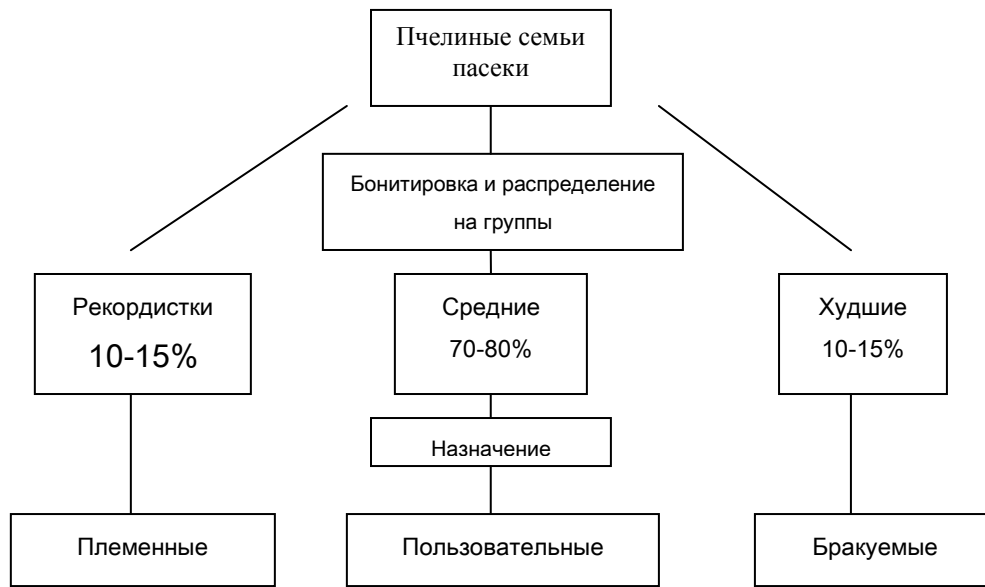


Рис. 42. Схема массового отбора

Бонитировку пчелиных семей проводят ежегодно, так как подлежащие выбраковке матки требуют регулярной замены на молодых, выведенных от лучших по комплексу признаков семей на пасеке. Улучшение пчел будет успешным, если племенную работу с районированной породой ведут и на окружающих пасеках, расположенных в зоне радиусом до 15 км.

Целесообразно проводить обмен племенным материалом через 3-4 года с пасеками, разводящими ту же породу и удаленными от нее на 25-30 км, во избежание увеличения процента родственных спариваний.

Массовый отбор может достаточно быстро (в течение 4 поколений) поднять на высокий уровень продуктивные качества пчелиных семей и усилить их племенную ценность. По данным П.М. Комарова (1935, 1947) в ряде областей с помощью массового отбора были получены группы пчелиных семей, которые на 80-100% превосходили по продуктивности среднепасечные показатели. Однако, в последующих поколениях прибавка продуктивности начинает уменьшаться. Это объясняется тем, что в отобранную группу могут попасть как семьи с матками-улучшательницами, так и семьи, отличающиеся

ценными хозяйственными признаками, но не способные устойчиво передавать их потомству.

Тем не менее, массовый отбор обеспечивает возможность выявить исходный материал для дальнейшей углубленной селекции.

Индивидуальный (генотипический) отбор

Индивидуальный (генотипический) отбор более совершенная форма племенной работы по сравнению с массовым. Он проводится на племенных пасеках специализированных и разведенческих хозяйств и включает оценку маток пчелиных семей по происхождению и качеству потомства.

Цель такого отбора заключается в том, чтобы выделить для размножения не любую высокопродуктивную и уникальную по другим признакам матку пчелиной семьи, а те из них, которые имеют из своих предков наибольшее число с ценными признаками. При этом значительно повышается вероятность устойчивой передачи признаков матки ее дочерям. При плохой родословной снижается вероятность воспроизводства желательного потомства от выделенной для репродукции матки, несмотря на высокие индивидуальные качества ее пчел.

Чтобы осуществить отбор по происхождению, необходимо учитывать родословные маток пчелиных семей.

Знание родословных половых особей позволяет:

- установить характер спаривания (родственное, неродственное);
- учесть параметры признаков у ее предков;
- составить прогноз о ее возможной племенной ценности.

Наиболее доступным, хотя и недостаточно точным способом учета по происхождению служит оценка матки пчелиной семьи по собственным признакам ее родителей. При этом для дальнейшего размножения отбирают ту

семью-рекордистку, матка которой происходит от выдающейся по продуктивности материнской семьи.

Отбор по качеству потомства – основной способ оценки генотипа половых особей и степени устойчивости передачи наследственных особенностей потомству. В пчеловодстве оценка по качеству потомства осуществляется по материнской линии. Это обусловлено тем, что от матки можно воспроизвести для оценки необходимое количество маток-дочерей, которые в этом же сезоне становятся половозрелыми, репродуцируя потомство, формирующее дочерние пчелиные семьи.

Первые в нашей стране данные по эффективности отбора маток-рекордисток по качеству потомства были получены в 1931-1935 гг. сотрудниками пчелогенетической лаборатории ВНИИ животноводства под руководством академика А.С. Серебровского. В результате этой работы была выделена пчелиная семья с маткой 65, дочерние семьи от которой характеризовались повышенной на 45% яйценоскостью маток и медовой продуктивностью.

Позднее выявлением эффективности селекции пчел с испытанием маток по потомству занимались сотрудники НИИ пчеловодства и ряда опытных станций, которые в своих исследованиях широко применяли эту форму селекционного улучшения медоносной пчелы.

Методика оценки по качеству потомства выдающих маток пчелиных семей, прошедших отбор по собственным признакам (фенотипу) и происхождению состоит в следующем. От каждой из 3-5 маток-рекордисток выводят группу маток-дочерей в количестве не менее 30 штук. Для выявления племенных качеств проверяемых маток можно использовать и метод сравнения их потомства со «сверстницами». Для этого маток-дочерей выводят от рядовой средней по продуктивности матки пчелиной семьи, которые будут служить контролем.

При выводе маток-дочерей создают оптимальные условия для их выращивания в выделенных и отвечающих необходимым требованиям семьях-воспитательницах. Выращенных в аналогичных условиях неплодных маток спаривают с трутнями одного и того же происхождения, предпочтительнее на изолированном пункте спаривания. После спаривания маток определенного происхождения с идентичными трутнями и начала откладки ими яиц их подсаживают в пчелиные семьи одинаковые по кондициям (количеству пчел, расплода, корма) и поддерживают аналогичные условия содержания. Пасеки-испытательницы подбирают в наиболее типичных условиях медосбора для данной зоны разведения пчел.

К концу сезона, если матки определенного происхождения были подсажены сравнительно рано в этих семьях произойдет полная смена пчел на репродуцированных от подсаженных маток. В таком случае при проведении осенней ревизии учитывают состояние семей с дочерними матками для последующей оценки их зимостойкости.

Из семей с подсаженными плодовыми матками формируют группы для испытания по их основным хозяйственным признакам. В следующем году оценивают результаты зимовки пчелиных семей опытных и контрольных групп и в течение сезона периодически учитывают их состояние через 12 дней, а затем дают объективную оценку по всем признакам каждой из них.

На основании полученных данных рассчитывают среднее значение учитываемых признаков по каждой группе дочерних семей и в целом по пасеке-испытательнице. Сопоставляя показатели, характеризующие каждый отдельный признак, и прежде всего, продуктивность определенной группы дочерних семей с аналогичными самим материнским, проверяющимся по качеству потомства, устанавливают какая из них наиболее устойчиво передала свои ценные качества потомству.

Высокопродуктивные пчелиные семьи, которые при проверке оказались и самыми ценными в племенном отношении, т.е. наиболее полно передали

дочерним семьям свои выдающиеся качества, относят к семьям-улучшательницам. Их интенсивно используют для воспроизводства потомства. Если к окончанию проверки по качеству потомства в материнской семье, оказавшейся лучшей по передаче своих ценных признаков дочерям, погибнет матка, то для дальнейшего размножения отбирают наиболее выдающихся из числа ее дочерей (рис. 43).

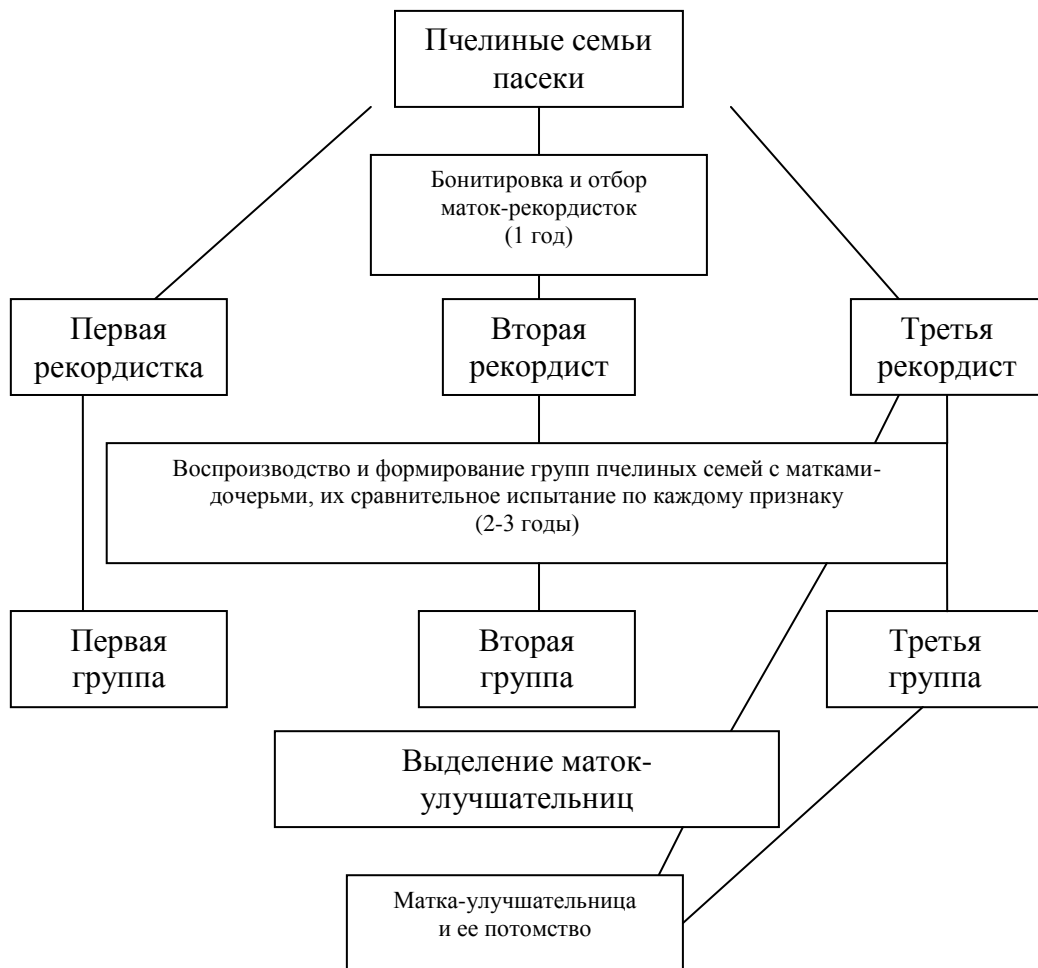


Рис. 43. Схема индивидуального отбора с проверкой маток по качеству потомства

Для выявления племенной ценности проверяемых маток (М) методом сравнения их потомства со «сверстницами» среднее значение того или иного признака ее дочерей (Д) относят к показателю того признака у их «сверстниц» из контрольной группы и выражают в процентах ($M=D:C \times 100\%$).

Маток-улучшательниц можно выявить и другим методом, сравнивая средние значения определенного признака группы их дочерних семей между собой или со средним показателем пчелиных семей пасеки.

Существенным моментом при проверке маток по потомству служит сокращение сроков оценки. Первую (предварительную) оценку можно провести в сезон воспроизводства маток-дочерей по их яйценоскости и продуктивности семей за оставшийся после смены пчел период сезона. Подобная оценка, если она приближается по значению с основной (по следующему году) обеспечивает выигрыш во времени. Если в результате предварительной оценки будут выявлены ценные семьи, то можно уже приступить к массовой репродукции маток-дочерей, не ожидая результатов окончательной проверки. По результатам полной оценки хозяйственных признаков дочерних семей в конце следующего года принимают объективное решение о племенном назначении и масштабах воспроизводства потомства от маток-рекордисток, прошедших проверку по качеству потомства.

Результатом индивидуального (генотипического) отбора является выведение линий пчел районированных пород, приспособленных к определенным природно-климатическим условиям, удовлетворяющих требованиям интенсивных технологий производства продуктов пчеловодства и эффективного опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур.

Вопросы для самоконтроля знаний:

1. Охарактеризуйте основные формы отбора.
2. По каким признакам оценивают пчелиные семьи?
3. Как проводят массовый отбор на пасеках?
4. Какова цель и методика индивидуального отбора с проверкой маток по качеству потомства?

Подбор и его классификация

Для достижения планируемых результатов селекции необходимо проводить не только отбор, т.е. выделять для размножения половых особей из наиболее ценных пчелиных семей, но и подбирать друг к другу маток и трутней, чтобы получить от их спаривания потомков с желательными качествами.

В пчеловодстве подбор применяется еще недостаточно широко, что приводит к значительному снижению эффективности племенной работы.

Проведенные исследования показали, что семьи с матками, спарившимися на изолированном пункте с трутнями из наиболее продуктивных семей, собрали меда в среднем на 25% больше, чем пчелиные семьи с матками-сестрами, которые спаривались с любыми трутнями в условиях пасеки.

Подбор – система спаривания маток и трутней, отобранных на основе их происхождения и собственных признаков для получения потомства желательного типа.

Эффективность племенного подбора зависит от познания закономерностей наследования признаков у медоносной пчелы. Установлено, что одни из них подвержены большему влиянию материнской, другие отцовской наследственности, а третьи наследуются промежуточно.

Племенной подбор основывается на результатах отбора и служит его продолжением, так как не только закрепляет результаты предыдущего отбора, но и создает предпосылки для повышения его эффективности в следующем поколении. С помощью подбора создают желательную комбинацию генов в генотипе, отвечающую требованиям целевого стандарта.

По сходству и различию основных признаков у пчелиных семей между спариваемыми половыми особями различают подбор:

- гетерогенный (разнородный);

- гомогенный (однородный).

Гетерогенный подбор

Гетерогенный (разнородный, уравнивательный, компенсирующий или улучшающий) подбор имеет место в том случае, когда материнские и отцовские семьи существенно отличаются друг от друга по своим признакам (у первых хорошо выражены одни признаки, а у вторых – другие). Цель такого подбора – исправление отрицательных качеств одного родителя за счет положительных другого или получение потомства, объединяющего ценные качества обоих родителей (к высокопродуктивной, но слабо зимостойкой материнской семье подбирают зимостойкие, но недостаточно продуктивные отцовские семьи).

В основе гетерогенного подбора лежит принцип: «неравное с неравным уравнивается» или «худшее с лучшим улучшается».

При гетерогенном подборе маток и трутней:

- потомство получается с большим размахом изменчивости;
- не могут устойчиво передаваться признаки потомству.

Гетерогенный подбор применяют, когда еще на пасеке нет пчелиных семей желательного типа, который можно создать объединением в потомстве ценных качеств, рассредоточенных у отдельных семей, формируя из них соответствующие родительские пары. Положительная роль гетерогенного подбора заключается еще и в том, что он основываясь на сочетании различных типов родителей повышает жизнеспособность и плодовитость потомства, обуславливая проявление микрогетерозиса.

Гомогенный подбор

Гомогенный (однородный, стабилизирующий) подбор, при котором спариваемые матки и трутни обладают одинаковыми достоинствами (материнские и отцовские семьи характеризуются в равной степени выраженными высокой продуктивностью и хорошей зимостойкостью).

Цель гомогенного подбора предусматривает закрепление желательной комбинации признаков, полученной с помощью гетерогенного подбора, усиления и консолидации их в потомстве. Этот подбор основывается на принципе: «подобное с подобным дает подобное» или «лучшее с лучшим дает лучшее».

При гомогенном подборе маток и трутней:

- не создается нового;
- обеспечивается устойчивая передача признаков потомству;
- снижается размах изменчивости признаков.

Чем более подобны друг другу спариваемые родители, тем более устойчиво наследуются их выдающиеся качества потомками и тем успешнее можно улучшать их в следующих поколениях.

Гетерогенный подбор применяют, пока не будут получены пчелиные семьи, обладающие комплексом необходимых признаков. От гетерогенного подбора переходят к гомогенному, который закрепляет наследственность этого генотипа в потомстве.

Длительное применение гомогенного подбора, основанного на спаривании генетически однородных родителей, приводит к снижению жизнеспособности и плодовитости потомства в последующих поколениях. В этом случае вновь переходят к гетерогенному подбору, спаривая маток и трутней разных генотипов и получая пчелиные семьи с желательным сочетанием признаков, наследственность которых затем консолидируется с помощью гомогенного подбора.

Типы спаривания при подборе маток и трутней

Подбор, основанный на оценке пчелиных семей по фенотипу и генотипу, может не дать ожидаемых результатов, если не будут учтены родственные связи родителей.

По степени родства маток и трутней спаривание подразделяют на:

- родственное;
- неродственное.

Родственное – спаривание маток и трутней, находящихся между собой в родстве, т.е. таких, в происхождении которых принимали один или несколько общих предков.

Неродственное – спаривание маток и трутней, не находящихся друг с другом в родстве, т.е. не имеющих общих предков в первых шести поколениях.

Каждый из вариантов подбора подразделяется на:

- индивидуальный;
- групповой;
- индивидуально-групповой.

Индивидуальный – тип подбора, при котором неплодную матку инструментально осеменяют спермой трутней из одной отцовской семьи.

Групповой – тип подбора, при котором к группе материнских семей подбирают группу однотипных отцовских семей.

Индивидуально-групповой – тип подбора, при котором к выдающейся материнской семье подбирают близких по комплексу признаков отцовских семей (не менее 5).

Специфической особенностью медоносной пчелы является то, что пчелиная семья может быть использована как в качестве материнской, так и отцовской, что открывает большие возможности для совершенствования методики подбора в пчеловодстве.

Поэтому в каждом конкретном случае целесообразно установить, как отобранная выдающаяся пчелиная семья сочетается с другими в процессе подбора.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Что такое подбор и его варианты?
2. Какова цель гетерогенного подбора и методика использования?
3. Как осуществляют гомогенный подбор маток и трутней?
4. Какова специфика пчелиной семьи при проведении подбора в пчеловодстве?

Способы контролируемого спаривания маток и трутней

Особенности размножения медоносной пчелы (мужской партеногенез, спаривание половых особей в воздухе, полиандрия), обеспечивающие сохранение их как вида, затрудняют контроль за спариванием маток и трутней.

Естественное спаривание маток с трутнями происходит на высоте от 3 до 50 м, при температуре воздуха не менее 23°, в радиусе 2-16 км от пасеки, горные хребты высотой до 1000 м не являются для них непреодолимым препятствием. Биологическая роль этого явления заключается в том, чтобы предупредить возможность близкородственного спаривания половых особей.

Для проведения селекционно-племенной работы, включающей целенаправленный подбор маток и трутней необходим надежный контроль за их спариванием.

Эту проблему решают следующими приемами:

- интенсивное выращивание трутней в специально отобранных отцовских семьях – создание «трутневого барьера» на пасеке;

- двухкратная смена маток;
- изоляция лета маток и трутней во времени – вечернее спаривание;
- изоляция лета половых особей в пространстве – пункты спаривания;
- инструментальное осеменение маток спермой подобранных трутней;
- искусственное оплодотворение гаплоидных яиц спермой подобранных трутней.

Интенсивный вывод трутней в отобранных по комплексу признаков отцовских семьях – создание трутневого барьера. Ранней весной в семьях, выделенных на основе бонитировки в качестве отцовских, создают оптимальные условия для интенсивного выращивания полноценных трутней (обеспечение обильными запасами углеводного и белкового корма, постановка специальных трутневых сотов, использование маток 2, 3 - летнего возраста, задержка расширения и утепление гнезда). Независимо от планируемого количества получения плодных маток на пасеке выделяют не менее 10 отцовских семей, в каждой из которых выращивают 2-3 тыс. полноценных трутней.

При недостаточном насыщении околопасечного пространства нужными трутнями часть маток может спариться с трутнями неизвестного происхождения с соседних пасек. В остальных семьях пасеки принимают меры, чтобы не допустить выращивания трутней (выбраковка сотов с трутневыми ячейками, распечатывание трутневого расплода, установка трутнеловок).

Этот способ контроля применяют на производственных пасеках, где проводят работу по селекционному улучшению пчелиных семей районированных пород на основе массового отбора при чистопородном разведении.

Двухкратная смена маток. Данный способ базируется на партеногенетическом развитии трутней и обеспечивает получение

значительного количества маток, спарившихся с трутнями запланированного происхождения, однако он трудоемок.

На первом этапе работы от 3-5 лучших маток по отцовской линии выводят неплодных маток и заменяют ими маток во всех семьях своей и соседних пасек (в радиусе 15 км). Подсаженные матки при спаривании с любыми трутнями на следующий год будут репродуцировать трутней известного происхождения.

На втором этапе завозят других ценных матокуже по материнской линии и выводят от них необходимое количество маток-дочерей, чтобы заменить маток во всех пчелиных семьях, подсаженных в прошлом году. Замену маток проводят, когда в семьях появится трутневый расплод и будут выходить молодые трутни.

Подсаженные матки будут спариваться с трутнями племенных семей, от которых выводили маток на первом этапе.

Данный способ эффективен при создании сплошных массивов чистопородных пчел, проверке маток по качеству потомства.

Изоляция лета маток и трутней во времени – вечернее спаривание. При организации вечернего спаривания, учитывают время лета маток и трутней. Обычно они вылетают на спаривание, начиная с 11 и заканчивают в 14 ч. При данном способе маткам и трутням, предназначенным для спаривания предоставляют возможность вылетать в более позднее время, когда трутни из других семей уже закончили лет. С этой целью на пасеке формируют нуклеусы с неплодными матками и вместе с отцовскими семьями известного происхождения при наступлении темноты помещают в темное прохладное помещение. На следующий день после 18 ч их выставляют на свои места, дают всем подкормку для стимуляции лета маток и трутней, который продолжается до наступления полной темноты. Затем летки закрывают, нуклеусы и отцовские семьи уносят в помещение. Операцию повторяют, пока матки не спарятся с трутнями и не начнут откладку яиц.

Этот способ обеспечивает достаточно надежный контроль за спариванием подобранных маток и трутней. Однако, его применение возможно в условиях, когда температура воздуха в вечернее время составляет 23-25°. Модификациями данного способа может служить ранне-весеннее и позднее летнее спаривание выведенных в эти периоды маток и трутней, когда в обычных условиях они на пасеке отсутствуют.

Изоляция лета половых особей в пространстве – пункты спаривания. В процессе брачного полета неплодные матки улетают от пасеки на расстояние до 15 км. Поэтому для организации изолированного пункта спаривания подбирают место в степной или лесостепной зоне, вокруг которого в радиусе 15 км нет пчелиных семей. Затем его проверяют на «стерильность». Для этого привозят 10 сформированных нуклеусов с неплодными матками, но без трутней. Если в течение месяца завезенные матки не спарятся с трутнями и станут трутовками, можно сделать вывод, что место выбрано удачно.

Сразу после проведенной проверки на пункт доставляют нуклеусы с неплодными матками и отцовские семьи с половозрелыми трутнями, выделенными в соответствии с планом племенного подбора. Необходимое число отцовских семей рассчитывают исходя, что на 1000 неплодных маток требуется не менее 15 тыс. половозрелых трутней или 15 штук на каждую из них.

После спаривания с трутнями и начала откладки яиц маток отбирают и используют по назначению, а в нуклеусы подсаживают молодых неплодных маток, которых выводят либо на месте, либо доставляют с центральной усадьбы.

Для организации вывода маток на пункте спаривания завозят материнскую семью и семьи-воспитательницы, предварительно освободив их от трутней.

Если необходимо получить маток, спарившихся с трутнями разного происхождения, сначала завозят на пункт спаривания одни отцовские семьи, а затем другие.

Племенные пчелофермы должны обязательно создавать изолированные пункты спаривания.

Инструментальное осеменение маток спермой подобранных трутней. Оно служит наиболее надежным способом контроля за спариванием маток и трутней, обеспечивающим возможность индивидуального типа подбора половых особей в соответствии с планом племенной работы.

Учитывая разницу в сроках развития и полового созревания маток и трутней, весной, в первую очередь, в выделенных отцовских семьях создают необходимые условия для выращивания полноценных трутней. При выходе молодых трутней из ячеек проводят их мечение, отбирая наиболее крупных, хорошо развитых, без физических дефектов особей.

Маток начинают выводить с появлением в отцовских семьях печатного трутневого расплода. К этому времени подбирают материнские семьи и готовят семьи-воспитательницы.

Для инструментального осеменения используют высоко качественных неплодных маток, выведенных при оптимальных условиях, прошедших браковку по внешним признакам (размеры, отсутствие дефектов и т.д.).

На грудку каждой матки наносят метку, указывающую на ее происхождение.

Инструментальное осеменение проводят в лаборатории при t в помещении не ниже 25° .

Лабораторию оснащают оборудованием и инструментами: кондиционером, термостатом, аппаратом для инструментального осеменения маток, бинокулярным микроскопом МБС, баллоном с углекислотой и редуктором, «кислородной» подушкой, двугорловой колбой, энтомологическими садками, пинцетами, бюксами, резиновыми шлангами.

Кроме того необходимы марля, вата, физиологический раствор, дистиллированная вода, 96° этиловый спирт с добавкой 0,1% йода.

Все инструменты, которые в процессе осеменения соприкасаются с половыми органами трутней и маток дезинфицируют спиртом с йодом.

Осеменяют маток в возрасте 6-8 суток, а сперму для осеменения берут у трутней старше 14 суток.

Перед осеменением отобранным трутням и маткам предоставляют возможность совершить очистительный облет в помещении. Затем проводят отбор спермы у трутней. Чтобы вызвать эякуляцию трутня, дают ему возможность полетать, затем сдавливают грудь или отрывают голову. Такого трутня подносят к капилляру шприца (при увеличении 8 х) и его кончиком касаются поверхности спермы. После этого трутня слегка оттягивают от капилляра, сохраняя контакт между спермой и капилляром, что создает условия для втягивания в него чистой спермы. При отборе спермы у следующего трутня из капилляра выпускают капельку спермы предыдущего, чтобы она соединилась с новой порцией. Для заполнения капилляра шприца необходимо отобрать сперму от 8-10 трутней. После заполнения капилляра спермой матку фиксируют в специальном держателе, чтобы брюшко ее было направлено вверх и несколько выходило из него. Снизу на держатель надевают резиновую трубку, по которой поступает углекислый газ для анестезии матки. С помощью жального и вентрального крючков, передвигаемых микровинтами, раскрывают камеру жала матки и фиксируют, чтобы провести осеменение. Затем под микроскопом (при увеличении 16 х) наконечник шприца со спермой вводят в половые пути матки, продвигая его легкими движениями и отводя в сторону клапан, прикрывающий вход в непарный яйцевод. Шприц вводят на 1,5 мм и впрыскивают сперму.

Осемененную матку помещают в клеточку и возвращают в нуклеус или семью-воспитательницу. Через 1-2 суток такой же дозой спермы проводят повторное осеменение матки. После осеменения маток в течение 5-7 суток

выдерживают в семье-воспитательнице. В течение этого срока у осемененных маток спермии переходят в семяприемник, завершается созревание яичников и образование яиц. После этого маток подсаживают в отводки и пчелиные семьи.

Метод инструментального осеменения позволяет получать плоднх маток независимо от сложившихся погодных условий.

Только с помощью инструментального осеменения возможно спаривание матки с одним трутнем.

Без этого метода невозможны и такие системы близкородственного спаривания как «дочь x отец», «мать x сын», которые обеспечивают высокий уровень гомозиготности, закрепляют и сохраняют желательные признаки уже в первых поколениях, что создает широкие возможности к выведению высокопродуктивных линий, типов и пород.

Инструментальное осеменение дает полную гарантию воспроизводства маток с определенной наследственностью во всех регионах нашей страны. Для этого необходима организация специальных пунктов осеменения маток, которые призваны сыграть важную роль в селекционной работе с пчелами.

Искусственное оплодотворение гаплоидных яиц спермой подобранных трутней. Этот способ позволяет получать в контролируемых условиях желательные генотипы из гамет известного происхождения. Для этого на поверхность отложенного маткой, находящейся вне пчелиной семьи, гаплоидного яйца наносят сперму трутня для его оплодотворения. G. Barrat (1919) наносил сперму на микропиллярную область яйца с помощью кисточки. Кусочек сота с оплодотворенными яйцами он помещал в безматочную пчелиную семью и воспитывал маток.

П.Я. Хмара (1977) существенно усовершенствовал методику искусственного оплодотворения яйца. В начале отобранную от трутня и разбавленную раствором Рингера сперму набирают в специальную камеру для осеменения яиц. Она состоит из двух стеклянных трубочек, одна из которых с

поршнем на конце, имеющем ватный, смоченный раствором Рингера тампон. Данная трубка, служащая для отбора спермы через резиновый хомут соединяется с другой муфтой. Сперма трутня набирается в первую трубку движением поршня и устанавливается у ее конца, затем трубку поднимают к середине муфты, свободный конец которой закрывают восковой пробкой и камеру помещают в термостат.

Матку для откладки яиц фиксируют поролоновой подушечкой на деревянной колодке и также помещают в термостат. Через 15-60 мин, когда матка откладывает яйцо, к нему касаются восковой головкой на спичке и помещают в свободный конец муфты камеры. Капилляр со спермой перемещают к яйцу и смачивают спермой на 1/3 длины. Контакт яйца со спермой продолжается 1-3 с, а смачивание повторяют через 40-60 с. Затем яйцо помещают в приготовленный флакон из-под пенициллина, плотно закрывают восковой пробкой и помещают в термостат с $t 35^{\circ}$. Через 72-76 ч из яйца вылупляется личинка, которую переносят в маточную мисочку и помещают в семью-воспитательницу.

Предлагаемый способ искусственного осеменения гаплоидных яиц позволяет получить маток определенного генотипа и открывает возможности для целенаправленной племенной работы в пчеловодстве.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Перечислите способы контроля за спариванием маток и трутней.
2. Какие способы позволяют более надежно контролировать спаривание у медоносной пчелы?
3. Изложите методику инструментального осеменения маток спермой подобранных трутней.

ПОРЯДОК И УСЛОВИЯ ОТНЕСЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ ЗАНИМАЮЩИХСЯ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТОЙ, К ОПРЕДЕЛЕННЫМ ВИДАМ.

Изучение генофонда пород и популяций пчел и сохранение генетических ресурсов имеет первоочередное значение для получения исходного материала при выведении новых линий, типов и пород в пчеловодстве.

Лучше всего популяции сохраняются в естественных для них условиях природы, что осуществляется в специально организуемых заповедниках, национальных парках и заказниках.

НИИ пчеловодства участвует в выполнении национальной программы по сохранению и рациональному использованию генофонда пород и популяций медоносной пчелы.

В соответствии с разработанной программой наряду с имеющимися предусмотрена организация новых заказчиков регионального значения по охране среднерусской породы в Волгоградской, Самарской, Ульяновской областях, Республиках Марий-Эл, Удмуртии, Чувашии; серой горной кавказской в Ставропольском крае, республике Дагестан, дальневосточных пчел в Приморском крае.

К настоящему времени разработано положение о государственном природном заказнике регионального значения ценных аборигенных пород и популяций пчел. Согласно положению он организуется на территории радиусом не менее 25 км с типичными для данного региона медосборными условиями. Основным методом разведения пчел является чистопородное по типу закрытой популяции, которое позволяет сохранить генные концентрации в равновесном состоянии. Важное значение имеет создание при научных учреждениях коллекций для сохранения пород и популяций медоносной пчелы. Однако, эта работа трудно выполнима без применения

инструментального осеменения пчелиных маток спермой трутней определенного происхождения.

Наиболее перспективным методом сохранения генофонда медоносной пчелы служит формирование банка спермы трутней. Сотрудниками НИИ пчеловодства совместно с Институтом общей генетики разработана технология глубокого замораживания спермы трутней с использованием питательной среды для консервирования клеток насекомых C_{46} , содержащий 15 % эмбриональной телячьей сыворотки (ЭТС) и 10 % диметилсульфоксида (ДМСО) в качестве криопротектора, обеспечивающая сохранение ее оплодотворяющей способности более 10 лет. Продолжается разработка методов длительного хранения эмбрионов медоносной пчелы.

Непременными условиями успешного ведения селекционно-племенной работы в пчеловодстве служат:

- учет специфики пчелиной семьи, как объекта племенной работы (общественный образ жизни, полиандрия, мужской партеногенез, сложность признаков, высокая скороспелость и плодовитость маток и т.д.
- создание оптимальных условий содержания пчелиных семей (высококачественные матки, ульи большого объема, нормальные кормовые запасы, высокая обеспеченность сотами).
- сохранение индивидуальности в развитии пчелиных семей;
- зоотехнический и племенной учет происхождения и состояния пчелиных семей (нумерация, мечение маток, ведение записей);
- ежегодная бонитировка пчелиных семей по комплексу признаков и определение их класса;
- организация воспроизводства пчелиных маток от выявленных высокопродуктивных родоначальниц;
- проведение ветеринарно-санитарных мероприятий по профилактике заболеваний и отравлений пчел.

В зависимости от поставленной задачи используют различные методы разведения пчел. Основным методом в пчеловодстве служит чистопородное разведение, цель которого состоит в сохранении и улучшении продуктивных качеств пчелиных семей определенной породы.

Чистопородное разведение может основываться как на неродственном (аутбридинге), так и родственном (инбридинге) спаривании маток с трутнями.

Высшая форма чистопородного разведения – разведение по линиям. В пчеловодстве линией принято считать группу пчелиных семей, происходящих по материнской стороне родословной от выдающейся матки - родоначальницы. Это обусловлено тем, что пчелиная матка оставляет потомков существенно больше чем трутень, что контроль над спариванием ее с трутнями сильно затруднен и потому учет происхождения пчелиных семей по отцовской стороне родословной часто невозможен и что после спаривания с первой же маткой трутень погибает.

Различают несколько видов линий, из которых наиболее распространены аутбредные.

Аутбредная линия - группа высокопродуктивных пчелиных семей с матками в пределах породы, происходящих от выдающейся матки-родоначальницы, которые сохраняют с ней сходство по основным признакам, поддерживаемое целенаправленным отбором и подбором и отличаются по ряду признаков от пчелиных семей других линий этой породы.

В результате селекционной работы выведены аутбредные линии среднерусской, серой горной, кавказской, карпатской пород, характеризующиеся повышенными продуктивными качествами.

Известны работы по выведению линий пчел, специализированных на повышенное продуцирование маточного молочка, опыление определенной сельскохозяйственной культуры, устойчивых к заболеваниям. В НИИ пчеловодства при разработке технологии производства маточного молочка были выявлены существенные отличия в его продуцировании пчелами

различных семей исходной группы породного типа «Приокский». Коэффициент изменчивости данного признака составил 39,2% наследуемости - 0,29, а повторяемости колебался в пределах 0,18 - 0,81. Это создает предпосылки к отбору семей с высокой способностью продуцирования маточного молочка в течение активного сезона. На основании проведенных исследований была разработана методика выведения линии пчел с повышенной продуктивностью маточного молочка, обеспечивающая увеличение в 1,5-2 раза его выхода от пчелиной семьи.

В НИИ пчеловодства продолжается работа на основе породного типа «Приокский» по созданию линии пчел, специализированных на опылении клевера лугового. Испытания очередных поколений выводимой линии по ведущему селекционируемому признаку показали, что принадлежащие к ней пчелы приносили более 70% клеверной пыльцы в период цветения этой культуры при наличии конкурентной растительности. Это не только соответствует требованиям целевого стандарта, но и превышает показатель серых горных кавказских пчел на 1,4 - 16,1%, признанных лучшими опылителями клевера лугового. Урожайность семян клевера лугового в ОНО ОПХ «Алешинское» Рыбновского района Рязанской области за последние годы, на посевы которого вывозили специализированных пчел, составила 1,0 ц/га при средней урожайности по области - 0,6 ц/га.

Серьезный ущерб пчеловодству наносят болезни. Альтернативой применению технологических, физических, химических методов в борьбе с болезнями может служить выведение линий пчел, устойчивых к заболеваниям. Генетическая устойчивость пчел к заболеваниям обусловлена рядом механизмов, в т.ч. гигиеническим поведением при очистке ячеек сотов гнезда, варьированием периода развития особей, привлекательностью расплода, способностью повреждения клещей. В НИИ пчеловодства продолжается выведение линии пчел, устойчивых к заболеваниям.

Племенные хозяйства по разведению пчел.

Основное звено в системе племенной работы составляют племенные хозяйства. Селекционным улучшением пчел среднерусской породы долгие годы занималась Орловская опытная станция пчеловодства, на которой были выведены и апробированы аутбредные линии 7,39,44, отличающиеся повышенными продуктивными качествами. Позднее в это хозяйство были завезены пчелы 13 различных популяций этой породы из мест естественного обитания, на основе которых выведен новый породный тип среднерусских пчел «Орловский» (Патент 4110 от 23.06.2008г). По достигнутым результатам селекции Орловская опытная станция получила статус племенного хозяйства и на нее возложена задача обеспечения чистопородным материалом пасек в регионах разведения среднерусской породы.

В течение ряда лет это племенное хозяйство было единственным в стране и не могло в полной мере удовлетворить потребность заказчиков в племенном материале среднерусской породы.

Поэтому в последние годы было организовано несколько новых племенных хозяйств и репродукторов по разведению и воспроизводству среднерусских пчел в регионах их естественного обитания.

В Республике Башкортостан проводимая работа по выведению башкирской породы послужила основанием для организации племенного завода по их чистопородному разведению. В этом хозяйстве имеется более 5,0 тыс. пчелиных семей, и оно ежегодно реализует до 2,5 тыс. чистопородных маток и семей для своей республики и другим регионам страны.

В Республике Татарстан на базе заказника в Сабинском, Мамадышском и Балтасинском районах татарской популяции среднерусских пчел организован племенной завод «Татарский». В этом хозяйстве, насчитывающем 10,0 тыс. пчелиных семей, проводится их селекционное улучшение и репродукция племенного материала. Ежегодно оно реализует более 2,0 тыс.

пчелиных маток и семей, а в ближайшее время планируется увеличить реализацию племенной продукции до 50 тыс. в год.

Значительная работа по изучению, сохранению и воспроизводству среднерусских пчел прикамской популяции проводится в Пермском крае. Здесь функционирует 5 племенных репродукторов, которые поставляют исходный материал на пасеки различных регионов страны.

По результатам экспертизы пчел и уровня проводимой племенной работы получили статус племенных репродукторов пасеки Батыревского района Чувашской Республики, Можгинского района Удмуртской Республики, ООО «Алтайплемпчела» Алтайского края, Вологодского района Вологодской, Юрьянского района Кировской области. Основная задача этих репродукторов заключается в поставке среднерусских маток на пасеки своего региона.

Углубленную племенную работу с карпатскими пчелами проводят ОНО Майкопскопский опытный пункт НИИ пчеловодства в республике Адыгея аттестованный в качестве племенного хозяйства по этой породе.

На основе чистопородного материала, завезенного из Закарпатья (Украина) здесь отселекционирован ряд линий (18, 30, 25), пчелы которых характеризуются повышенными продуктивными и другими ценными признаками.

В этом хозяйстве насчитывается до 3,0 тыс. пчелиных семей и оно ежегодно реализует более 6,6 тыс. пчелиных маток и семей, пасекам различной формы собственности в регионы разведения карпатской породы. В 2008г. на основе апробации этих пчел Государственной комиссией РФ по испытанию и охране селекционных достижений получены свидетельство и патент №3885 от 13.05.2008г. на новый породный тип карпатской породы «Майкопский».

Племенным репродуктором карпатской породы пчел определено ОАО «Беканский» в Республике Северная Осетия-Алания. В этом хозяйстве

насчитывается 1600 пчелиных семей, и оно реализовало в 2008г. 810 пчелопакетов в регионы разведения карпатской породы.

На базе бывшего племенного завода «Кисловодский» организован ряд племенных репродукторов карпатской породы в Ставропольском крае.

Сохранением и селекционной работой с серыми горными кавказскими пчелами занимается ГУ «Краснополянская опытная станция пчеловодства» в Краснодарском крае. На основе ранее завезенного в это хозяйство исходного материала из различных районов Грузии – мест естественного обитания, отселекционировано несколько высокопродуктивных линий серых горных кавказских пчел (6, 20, 25, 34, 36). Они послужили базой для выведения нового породного типа серой горной кавказской породы «Краснополянский».

В 2008г на основе подготовленных материалов, необходимых для оформления селекционного достижения и его апробации были получены свидетельство и патент №4111 от 23.06.2008г. на новый породный тип серой горной кавказской породы «Краснополянский». Это хозяйство, насчитывает до 5 тыс. пчелиных семей, реализует ежегодно до 15 тыс. пчелиных маток и семей серой горной кавказской породы в регионы ее разведения.

Сохранение, селекционное улучшение и первичная репродукция маток породного типа среднерусской породы «Приокский» осуществляется на пасеках НИИ пчеловодства, племенного репродуктора КФХ «Бортники» Рязанской области, а массовая на пасеках ГУ «Краснополянская опытная станция пчеловодства» в Краснодарском крае. В 2008г. с этих пасек было отправлено свыше 3 тыс. пчелиных маток и семей породного типа «Приокский» в государственные, фермерские и личные хозяйства разных регионов России.

Порядок и условия отнесения организаций занимающихся племенной работой, к определенным видам.

В 2006г. Минсельхозом России разработаны в соответствии с распоряжением №25 от 28.04 и утверждены приказом №402 от 19.10.2006г. «Правила определения видов организаций по племенному животноводству», включая и пчеловодство. Данный нормативный документ определяет порядок и условия отнесения организаций, осуществляющих деятельность в племенном животноводстве к определенным видам.

При отнесении организации по разведению пчел к определенному виду необходимо представить следующие документы:

- заявление организации (наименование, организационно-правовая форма юридического лица, место нахождения);
- копия устава, учредительного договора (нотариально заверенная);
- копия свидетельства о внесении записи в Единый государственный реестр юридических лиц (нотариально заверенная);
- копия свидетельства о постановке на учет в налоговом органе (нотариально заверенная);
- сведения о квалификации работников, их стаже в племенном деле с предоставлением копий дипломов, аттестатов, свидетельств и др.;
- ветеринарная справка региона о благополучии хозяйства;
- экспертное заключение о состоянии племенной работы в хозяйстве за подписью членов комиссии и утвержденное;
- карточка племенного хозяйства о показателях продуктивности и уровне селекционно-племенной работы за предыдущие 5 лет;
- копия приказа о создании экспертной комиссии в регионе;
- сводная бонитировочная ведомость хозяйства за год;
- план селекционно-племенной работы;
- справка (24 форма) за последний год, заверенная ЦСУ района.

Таблица 27
 Количественные и качественные показатели продуктивности и селекционно-племенной работы в племенных организациях по разведению пчел.
 (Карточка племенного хозяйства)

Наименование организации, адрес

Разводимая порода, тип

Показатель	За последние 5 лет				
	200_	200_	200_	200_	200_
1	2	3	4	5	6
Наличие сельхозугодий всего, га					
в том числе: посевных медоносов, га					
Численность пчелиных семей на начало года, всего шт.					
Численность пчелиных семей на конец года, всего шт.					
В том числе чистопородных, шт.					
Число семей бонитировочных классов:					
Класса элита, %					
1 класса, %					
Произведено валового меда на 1 семью, кг.					
Произведено товарного меда на 1 семью, кг.					

1	2	3	4	5	6
Искусственное (инструментальное) осеменение, шт.					
Зимостойкость (отход пчел зимой), %					
Реализовано племенной продукции:					
плодные матки, шт.					
пчелопакеты, шт.					
пчелиные семьи, шт.					
Приобретено племенной продукции:					
плодные матки, шт.					
пчелопакеты, шт.					
пчелиные семьи, шт.					
Расход корма на 1 улочку зимовавших пчел, кг.					
Себестоимость продукции пчеловодства, руб.					
Прибыль(+), убыток(-) от пчеловодства, тыс. руб.					

Рентабельность пчеловодства, %					
Участие в областных, краевых, республиканских выставках*					
Ветеринарное благополучие хозяйства (справка региональной ветеринарной службы)					

*Приводится перечень выставок, в которых хозяйство принимало участие и указываются полученные награды.

В зависимости от направления деятельности организации по разведению пчел и предъявленным к ним требованиям (табл. 28) они могут быть следующих видов:

- племенной завод;
- племенной репродуктор;
- генофондовое хозяйство.

Таблица 28

Минимальные требования, предъявляемые к племенным организациям по разведению пчел

Показатель	Племзавод	Племрепродуктор
Наличие пчелиных семей, шт	1600	200
в том числе чистопородных, шт.	1600	200
Количество пчелиных семей высших бонитировочных классов, %	60	40
Реализация племенной продукции: пчелопакеты, % от наличия пчелосемей на начало года	50	50
пчелиные матки на пчелиную семью, шт.	10	10
Производство валового меда 1 семью, кг	20	20
Зимостойкость (отход пчел за зиму) %	10	10

Примечание. Оценка генофондового хозяйства осуществляется в индивидуальном порядке.

Требования к племенному заводу по разведению пчел

Племенной завод – организация, располагающая массивом не менее 1600 высокопродуктивных пчелиных семей определенной породы, включенной в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории страны.

Медоносная база пасек племенного завода должна обеспечивать потребность пчелиных семей в углеводном и белковом кормах в течение года.

Племенные семьи содержат в стандартных ульях, которые должны быть пронумерованы.

Центральная усадьба хозяйства должна быть огорожена, иметь производственные помещения для выполнения работ по выводу пчелиных маток, хранения сотов, приготовления кормов для пчел, переработки продуктов пчеловодства, зимовки пчелиных семей.

Основными задачами племенного завода являются:

- охрана генофонда разводимых пчел;
- дальнейшее селекционное улучшение продуктивных и племенных качеств пчелиных семей разводимой породы;
- организация воспроизводства и реализация сертифицированной племенной продукции (матки, пчелиные семьи);
- обеспечение ветеринарного благополучия и соблюдение зоотехнических требований при работе с пчелами и реализации племенного материала.

В племенном заводе используют метод чистопородного разведения пчелиных семей. Все пчелиные семьи должны быть чистопородными, районированный породы. Он должен быть укомплектован кадрами, иметь в штате зоотехника-селекционера и учетчиков по племенному делу.

Для успешного выполнения задач поставленных перед племенным заводом осуществляют:

- перспективное и текущее планирование селекционно-племенной работы с пчелами в хозяйстве;
- бонитировку пчелиных семей по происхождению, хозяйственным признакам и качеству потомства;
- совершенствование продуктивных и племенных качеств пчелиных семей разводимой породы с применением научно-обоснованных селекционных и биотехнологических методов, сохранение линий и формирование типа пчел, обеспечивающего однородность и стабильность в последующих поколениях;
- использование принятых методов, ведение зоотехнического и племенного учета происхождения, оценки продуктивности и определения племенной ценности пчелиных семей;
- воспроизводство пчелиных маток с применением современных технологий как для собственной потребности, так и реализации другим пасекам различной формы собственности регионов разведения этой породы;
- своевременное мечение пчелиных маток с использованием чередования цвета метки, принятой Международной системой;
- участие в региональных, федеральных выставках по разведению пчел;
- создание условий содержания и обеспечения кормами пчелиных семей, обеспечивающих максимальную реализацию их генетического потенциала;
- соблюдение зоотехнических и ветеринарных требований при работе с пчелиными семьями и реализации племенной продукции (пчелиные матки, семьи).

Осуществляя свою деятельность, племенной завод обеспечивает выполнение плановых заданий по производству пчелиных маток, семей и другой пчеловодческой продукции высокого качества. Добивается снижения себестоимости продукции пчеловодства, повышения производительности труда и рентабельности хозяйства, строгого соблюдения договорных

обязательств по реализации племенной продукции, отвечающей требованиям государственных стандартов.

Оценку деятельности племенного завода проводят по состоянию селекционно-племенной работы, количеству и качеству реализованной племенной продукции (пчелиные матки, семьи), достигнутой продуктивности пчелиных семей, ветеринарному благополучию.

Требования к племенному репродуктору по разведению пчел

Племенной репродуктор – организация, осуществляющая чистопородное разведение племенных пчелиных семей определенной породы, допущенной к разведению в России, занимающуюся воспроизводством и реализацией племенной продукции потребителем.

Племенной репродуктор должен насчитывать не менее 200 пчелиных семей, из которых 100-120 используют для ведения селекционно-племенной работы, а остальные – для воспроизводства пчелиных маток и семей. Он размещается на возвышенном, сухом, защищенном от ветров, месте с устойчивой кормовой базой, обеспечивающей поступление нектара и пыльцы в течение активного сезона, должен иметь хороший подъезд, источник питьевой воды, быть электрифицирован и обеспечен необходимыми постройками.

Племенной репродуктор должен находиться в изолированной радиусом 15 км зоне от соседних пасек на равнине, или в условиях изоляции горными хребтами, водой (на острове). Его укомплектовывают кадрами, включая в штат зоотехника-селекционера.

Племенной репродуктор должен состоять из высокопродуктивных пчелиных семей, из которых не менее 40 % относится к высшим бонитировочным классам, и быть благополучным по карантинным заболеваниям.

Племенной репродуктор функционирует самостоятельно или в составе специализированного пчеловодческого хозяйства при получении в

установленном порядке свидетельства Минсельхоза России на разрешение заниматься племенной деятельностью с пчелами.

Основными задачами племенного репродуктора являются:

- сохранение, селекционное улучшение и размножение высокопродуктивных пчелиных маток и семей разводимой породы;
- воспроизводство племенных пчелиных маток и семей для реализации пасекам региона.

Для осуществления этих задач на племенном репродукторе:

- используют метод чистопородного разведения, не допуская завоза пчел других пород;
- разрабатывают план селекционно-племенной работы с пчелами;
- контролируют чистопородность путем промеров экстерьера пчел;
- используют надежные методы контроля над спариванием маток и трутней;
- проводят зоотехнический и племенной учет происхождения, продуктивности и других хозяйственных признаков, осуществляя нумерацию пчелиных семей и мечение маток;
- применяют научно-обоснованные методы селекции и воспроизводства племенного материала;
- осуществляют ежегодно комплексную оценку (бонитировку) пчелиных семей в соответствии с инструкцией по бонитировке;
- организуют воспроизводство племенных пчелиных маток и семей для комплектования собственной пасеки и реализации другим пасекам различной формы собственности;
- реализуют пчелиных маток и другую продукцию, отвечающую требованиям государственных стандартов;
- выполняют необходимые ветеринарно-санитарные мероприятия по профилактике заболеваний и отравлений пчел;

– создают оптимальные условия ухода и содержания пчелиных семей, обеспечивающих максимальную реализацию генетического потенциала, и соблюдают зоотехнические и ветеринарные требования при работе с пчелами и реализации племенной продукции.

Деятельность племенного репродуктора оценивают по уровню селекционно-племенной работы, количеству реализованного племенного материала (матки, семьи), достигнутой продуктивности пчелиных семей, ветеринарному благополучию.

Генофондовое хозяйство – организация, осуществляющая сохранение и разведение пчел малочисленных пород и популяций, несущих определенные признаки и свойства, сформированные в результате эволюционного развития, представляющие источник генетического материала для выведения новых типов и пород пчел и поддержания биоразнообразия животного мира.

Интенсификация пчеловодства предъявляет высокие требования к биологическим и хозяйственным признакам пчелиных семей, улучшение которых невозможно без систематического проведения племенной работы, направленной на выявление и целенаправленное воспроизводство наиболее продуктивных из них.

Россия обладает рядом пород и популяций, сформировавшихся в специфических природно-климатических условиях под длительным влиянием естественного отбора и определенного воздействия массовой селекции.

Каждая порода характеризуется комплексом биологических и хозяйственных признаков и приспособлена к определенным условиям разведения.

На территории России допущены к разведению: среднерусская, карпатская, серая горная кавказская, башкирская породы, их породные типы «Приокский», «Орловский», «Краснополянский» и «Майкопский», а также дальневосточные пчелы.

Ведущее звено в системе племенной работы составляют племенные хозяйства, в задачи которых входит охрана генофонда, дальнейшее селекционное улучшение продуктивных и племенных качеств пчелиных семей, организация воспроизводства и реализация сертифицированной племенной продукции.

Основным методом разведения в племенных хозяйствах служит чистопородное.

В настоящее время в стране насчитывается более 10 племенных хозяйств по районированным породам пчел.

В 2006г. Минсельхозом России разработаны « Правила определения видов организаций по племенному животноводству», включая пчеловодство. Данные правила предусматривают порядок, условия и перечень необходимых документов для отнесения организаций, осуществляющих племенную работу, к определенным видам.

Представленные документы Минсельхоз России рассматривает в течение месяца и при положительном решении издает приказ об отнесении организации-заявителя к определенному виду племенного хозяйства по разведению пчел сроком на 5 лет. Соответствующая запись вносится в государственный племенной регистр с присвоением уникального регистрационного номера (кода). Организации выдается копия приказа Минсельхоза России и Свидетельство о регистрации в государственном племенном регистре.

Вопросы для контроля знаний

1. Перечислите основные задачи селекционно-племенной работы в пчеловодстве.
2. Какие породы пчел допущены к разведению на территории России?
3. Какие способы существуют для охраны генофонда ценных пород и популяций пчел?

4. Охарактеризуйте условия, необходимые для успешного проведения племенной работы с пчелами.
5. Назовите методы разведения пчел, и какой из них служит основным?
6. Перечислите племенные хозяйства по разведению пчел в стране.
7. Какие документы необходимы для отнесения организации к племенному хозяйству?
8. Какие требования предъявляют к племенному заводу по разведению пчел?
9. Какие требования предъявляют к племенному репродуктору по разведению пчел?
10. Что такое генофондовое хозяйство?
11. Как оценивают деятельность племенного хозяйства по разведению пчел?

Раздел 4. ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОТКАЧКИ МЕДА ЛИТЕРАТУРА

Устройства, приспособления и оборудование для распечатывания сотов. Медогонки.

Приспособления и устройства для очистки меда.

Передвижные павильоны для откачки меда в полевых условиях.

Помещения и оборудование цеха по откачке, обработке и фасовке меда.

Правила безопасной работы при откачке меда.

Заготовленный пчелами мед извлекают из сотов центробежным способом с помощью медогонок различных конструкций в стационарных помещениях, передвижных павильонах и даже складных палатках. Прежде чем откачивать мед из сотов, их распечатывают. Полученный мед очищают от примесей,

сливают в емкости для хранения или сразу фасуют в мелкую тару. После откачки меда соты снова ставят в пчелиные семьи.

На крупных пчелофермах и комплексах для откачки меда, его дальнейшей обработки и фасовки используют технологические линии.

Центробежный способ откачки не приемлем для верескового меда, имеющего большую вязкость. Его выдавливают из сотов специальными прессами, полностью разрушая при этом соты. Вязкость любого меда повышается при охлаждении сотов, поэтому приступать к откачке меда следует сразу после их изъятия из улья. Остывшие соты перед откачкой из них меда предварительно подогревают до температуры 28-35 °С.

Устройства, приспособления и оборудование для распечатывания сотов

Под распечатыванием сотов подразумевается процесс снятия восковых крышечек (забруса) с запечатанных пчелами ячеек с медом. Распечатывают соты непосредственно перед откачкой меда. Не рекомендуется распечатывать соты за несколько дней до откачки. Если мед, лишенный забруса, находится в сухом помещении, он застывает и плохо откачивается, если в сыром — становится жидким и вытекает.

Распечатанные с двух сторон соты ставят сразу в ротор медогонки или размещают на специальном стеллаже и по мере накопления там загружают в медогонку.

Срезанные восковые крышечки отделяют от меда с помощью фильтра и перетапливают.

Средства для распечатывания сотов подразделяют на ручные, электромеханические устройства, полуавтоматические и автоматические станки и машины. К первой группе относят простые пасечные ножи, катки и валики, ножи и рубанки паровые и электрические; ко второй — виброножи горизонтальные и вертикальные с паровым и электрическим нагревом лезвия,

игольчатые, рифленые и щеточные валы; к третьей — станки и машины для распечатывания сотов, в которых медовые рамки подаются на распечатку по направляющим или транспортером. Рабочими органами в них могут быть также виброножи, валы с иголками, цепями, щетками, ножами и пр.

Разработаны и внедряются устройства, где в качестве удалителя восковых крышечек с ячеек используют вакуум, струю горячего воздуха, специальные гибкие пластины, которые в горячем виде накладывают на поверхность сота, а после их охлаждения отделяют от него вместе с забрусом, и др.

Ножи пасечные НРСМ и НП (рис. 1) изготавливают из нержавеющей или инструментальной углеродистой стали толщиной 1,2 и 2,5 мм с обычным и увеличенным лезвием. Длина лезвия 200 и 250 мм, ширина 30 и 50 мм соответственно. Ручка деревянная или пластмассовая. При работе нагревают горячей водой.



Нож заострен с обеих сторон. Соты распечатывают ножом сверху вниз, чтобы срезанные крышечки забруса свободно падали в емкость и не прилипали к соту. Работают поочередно двумя ножами. *Паровой нож: НРСП* (см. рис.1) подогревается паром, проходящим через его полое лезвие. Пар поступает из бака с кипящей водой через резиновый шланг, конденсат отводится в сторону по другой трубке.

Электрический нож включают в электросеть через понижающий трансформатор с регулятором, что обеспечивает равномерный нагрев лезвия.

Рис.44. Ножи для распечатывания сотов:

слева – обыкновенные пасечные; *справа* - паровой

Вилка для распечатывания сотов представляет собой широкую вилку с 15—20 зубьями, закрепленными в корпусе с ручкой.

При распечатывании сотов зубья вилки вводят под крышечки ячеек, начиная с нижнего бруска рамки, и постепенно направляют к верхнему.

Каток представляет собой валик с иголками.

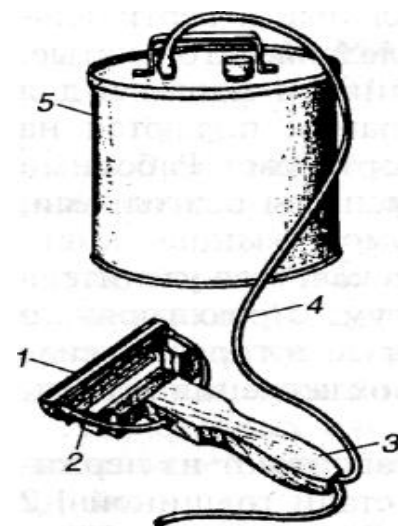


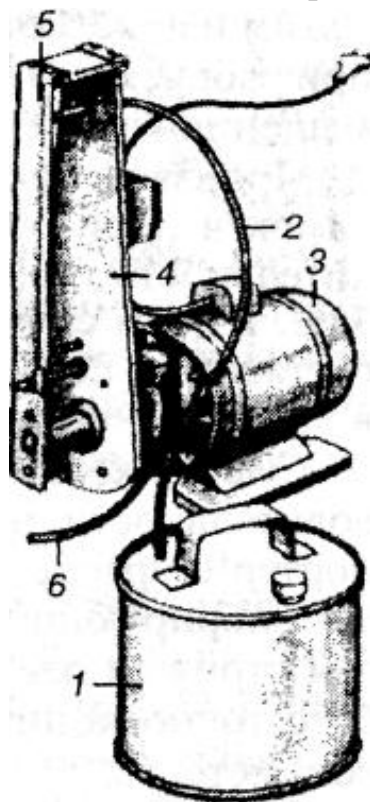
Рис.45. Рубанок РРС для распечатывания сотов.

Каток держат за ручку и прокатывают по поверхности сота несколько раз, в результате чего восковые крышечки прокалываются.

Рубанок для распечатывания сотов РРС (рис. 45) состоит из полого алюминиевого или медного корпуса с регулируемым лезвием (7), отражателя-накопителя (2), деревянной рукоятки (3). Пар по шлангу (4) из бачка-парообразователя (5) проходит через корпус и нагревает лезвие. Температура нагрева лезвия должна быть не менее 80°C . Производительность рубанка 70 рамок/ч. Масса 1,1 кг (без парового бака).

Для нагрева лезвия вместо пара можно использовать электрическую спираль, размещенную в корпусе рубанка.

Вибронож ВНС (рис. 46) состоит из однофазного электродвигателя мощностью 180 Вт с частотой вращения ротора 1440 мин^{-1} , к которому вертикально или горизонтально закреплена стойка с ножом. В полость ножа из парообразователя подается пар. Нож приводится в возвратно-поступательное движение от электродвигателя через эксцентрик.



Перед началом работы электродвигатель закрепляют к столу болтами и заземляют. После ее окончания лезвие очищают от меда и воска, промывают горячей водой и насухо протирают. По сравнению с распечатыванием сотов пасечными ручными ножами вибронож повышает производительность труда в 2—3 раза. Профилактический уход за виброножом заключается в периодической смазке деталей для их защиты от коррозии. Продольный ход ножа 4 мм. Масса 11,66 кг.

В НИИ пчеловодства разработан горизонтальный вибронож с электрическим нагревом узкого лезвия (длина — 400 мм, ширина — 12, толщина — 1 мм) от силового трансформатора, установленного в корпусе вместе с электродвигателем. Температура нагрева лезвия регулируется переключателем. Производительность виброножа составляет от 70 до 150 рамок/ч в зависимости от размера соторамки. Масса 17,5 кг.

Рис.46. Вибронож ВНС:

- 1-бачок-парообразователь;
- 2 – шланг-паропровод;
- 3 - электродвигатель;
- 4 – стойка; 5 – нож; 6 – шланг для отвода конденсата

Иглое устройство для распечатывания сотов состоит из двух валиков, вращающихся навстречу друг другу, на которых рядами или по спирали закреплены иглы. Высокие обороты валиков

обеспечиваются электродвигателем. Медовый сот вставляют в каретку и вместе с ней пропускают между вращающимися валиками, расстояние между которыми можно регулировать в зависимости от толщины сота.

В процессе работы восковые крышечки срезаются и падают на сетку. Мед с них стекает в емкость.

Принцип действия *щеточного устройства для распечатывания сотов* такой же, как и иглового, но вместо иглолок на валу размещены металлические щетки.

В *станке для распечатывания сотов фирмы «Tomas»* (Франция) в качестве рабочих органов использованы тонкие металлические цепочки, размещенные на двух валах, вращающихся в разные стороны с частотой 1080 мин⁻¹ от одного электродвигателя через клино-ременную передачу. Пневматическая система станка обеспечивает зажим и фиксацию рамки в каретке, перемещение ее между валами при рабочем и обратном ходе, освобождение рамки. Скорость перемещения каретки можно регулировать пневмокраном.

Производительность станка 225 гнездовых рамок/ч и 300 полурамок/ч. При обслуживании станка двумя операторами производительность станка за 1 ч рабочего времени можно увеличить на 35%. В этом случае время распечатывания одной гнездовой рамки составит 12 с и магазинной — 7 с учетом времени ее постановки в каретку и освобождения.

Станок конструкции АлтНИТИМ при его значительной производительности обеспечивает после постановки рамки на транспортер ее распечатывание одновременно с двух сторон холодными вибрирующими сегментами, работающими по типу аппарата для стрижки овец. При этом распечатывающие сегменты при работе точно копируют поверхность сота, повторяя его профиль и волнистость.

Распечатывающая машина фирмы «Coven», которая разработана в США, распечатывает соты двумя горизонтальными вибрирующими ножами, подогреваемыми паром.

Машина состоит из рамы, цепного транспортера, электропривода виброножей и бака-парообразователя. Мощность электродвигателя привода 370 Вт.

Машина работает следующим образом. На цепь верхнего транспортера подвешивают за плечики медовые рамки, которые попадают через отсекающую камеру в распечатывающую камеру. Боковые цепи подающего транспортера через определенное количество звеньев соединены между собой поперечными валиками, длина которых несколько больше длины верхнего бруска соторамки. В распечатывающей камере каждая рамка продавливается валиком и оказывается между виброножами, скользит вниз и перемещается принудительно на приемные ползки накопителя, оттесняя вперед ранее распечатанные рамки. Вместимость накопителя — до 35 распечатанных рамок.

Для центровки сота между виброножами в процессе его распечатки предусмотрены копиры, которые не позволяют ножам глубоко внедряться в сот. Кроме того, они разводят ножи, когда к ним подходит верхний брусок рамки.

Расстояние между ножами можно регулировать вручную во время работы машины. Восковые обрезки падают в приемную ванну, установленную под распечатывающей камерой машины.

Машина качественно распечатывает за 1 ч до 500 полномедных рамок размером 435 x 145 мм и 435 x 230 мм и до 200 рамок размером 435 x 300 мм, если снизить в 2 раза скорость движения цепного транспортера. Она надежна в работе, удобна в обслуживании и ремонте, входит в состав автоматизированного комплекса по откачке меда на крупных пчеловодческих фермах и кооперативных объединениях медотоварного направления.

Установка для распечатывания сотов с помощью щеточек позволяет распечатывать соты, даже не вынимая их из магазинных надставок. Быстровращающиеся щеточки постепенно внедряются в межрамочное пространство и при горизонтальном перемещении магазинной надставки в один прием распечатывают сразу все полномедные соты.

Стол пасечный универсальный СПУм (рис. 47) состоит из сварного бака, изготовленного из нержавеющей стали, двух кассет для срезов, сливного крана. Устанавливается на четырех ножках с уклоном в сторону сливного патрубка. На столе закреплены две поперечины с привернутыми к ним упорами, на которые ставят сотовые рамки боковой планкой. В поперечинах предусмотрены отверстия для крепления виброножа. Размеры: 1247 x 600 x 855 мм. Объем бака 190 л. Масса 37,3 кг.

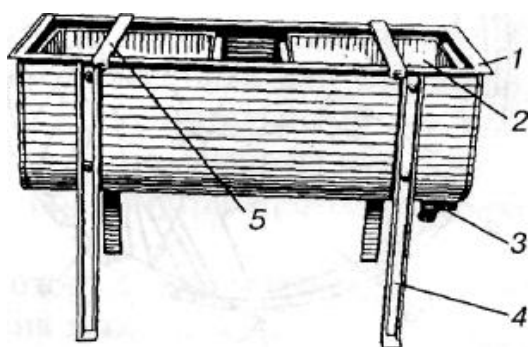


Рис.47. Стол пасечный универсальный СПУм для распечатывания сотов:

1 – бак; 2 – кассета; 3 – кран; 4 – стойка; 5 – поперечина.

На крупных пчеловодческих фермах используют стол для распечатывания сотов размером 1000 x 2000 мм, на поперечинах которого располагают по одному горизонтальному виброножу с электроплитками и паровыми бачками.

Поддон для распечатывания сотов изготавливают из листовой стали. В нем наклонно закреплена рама с редкой металлической сеткой, на которую ставят рамку для распечатывания сотов. При распечатывании сотов срезки проваливаются через сетку и попадают в поддон.

Устройство навесное для распечатывания сотов УН-00 удобно тем,

что имеет небольшие размеры (445 x 322 x 277 мм) и в рабочем положении навешивается снаружи на бак медогонки. Корпус устройства имеет медовый карман, сетку и откидную поперечину с упором. Масса 4 кг.

Стеллажи служат для установки и накопления распечатанных рамок перед загрузкой их в ротор медогонки. Удобны в эксплуатации вращающиеся стеллажи. Их размещают между столом для распечатывания сотов и медогонкой.

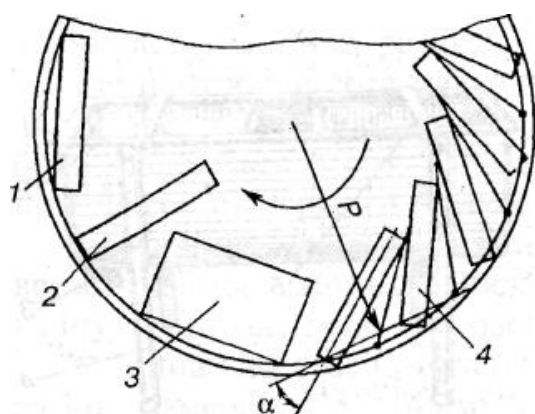
В качестве накопителей применяют специальные *проволочные кассеты* на 8—10 магазинных рамок, которые затем вручную или механически вставляют в ротор медогонки.

Медогонки

Жидкий мед извлекают из сотов с помощью медогонок и аппаратов различных конструкций в основном под действием центробежной силы. Впервые медогонка была сконструирована Ф. Грушкой в 1865 г. До этого соты разрушали и вытекающий мед процеживали через редкое полотно или волосяное сито. Центробежная сила (P), действующая на мед, находящийся в ячейках сота, пропорциональна его массе (M), расстоянию от центра вращения ротора медогонки до центра тяжести меда в ячейках (R) и квадрату частоты вращения ротора медогонки (n^2), т. е. $P = MRn^2$.

В связи с тем, что при откачке меда расстояние R постоянно, величину центробежной силы можно регулировать путем изменения частоты вращения ротора медогонки. Центробежная сила, действующая на соты во время работы медогонки, достигает 40 кг и более и способна разрушить их. Поэтому при откачке меда, особенно из полномедных сотов, обороты ротора начинают увеличивать плавно.

Медогонки по способу размещения рамок в роторе подразделяют на хордиальные, радиальные, тангенциальные, а также с расположением плоскости сотов перпендикулярно оси ротора (рис. 48). Частота извлечения меда из сотов может достигать 85—98%.



Как правило, медогонка имеет наружный бак и внутренний барабан-ротор, в который вставляются медовые рамки.

В хордиальных и тангенциальных медогонках мед откачивают сначала с одной стороны сота, затем с другой (после переворачивания рамки). Процесс откачки меда с каждой стороны сота занимает не более 1,5—3 мин. При радиальном расположении рамок в роторе медогонки или перпендикулярном относительно оси ротора мед откачивают

Рис.48. Схема расположения рамок в роторе медогонки:

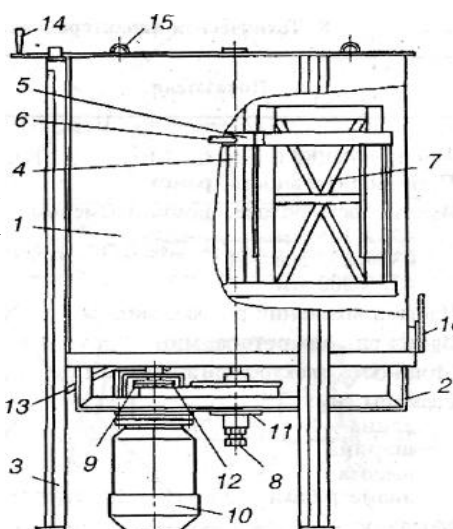
одновременно с двух сторон сота в течение 4—10 мин.

Привод медогонки может быть ручным (для небольших пасек) и электрическим, вместимость ротора — от двух рамок до 50 и более (рис. 49). Медогонки помещаются или

Рис.49.
М4.32РЭ:

1 — бак; 2 — обод ротора; 6 — гулировочный болт
12 — полумуфта; 13 — рукоятка плавного бака; 16 — сливной

Некоторые



Медогонка электрифицированная

устанавливаются в стационарных или передвижных павильонах.
рама; 3 — стойка; 4 — вал ротора; 5 — спица; 7 — кассета; 8 — релюфта ротора; 9 — ведущий шкив; 10 — электродвигатель; 11 — шкив ротора; 12 — рычаг включения муфты; 14 — включения муфты; 15 — крышка кран

медогонки (особенно с горизонтальными роторами)

имеют механизмы автоматической загрузки и выгрузки рамок и соединяются в общую технологическую линию с автоматическими станками и машинами для распечатывания сотов. Например, известна автоматическая медогонка с горизонтальным ротором на 160 магазинных рамок, размещаемых в шести секциях ротора.

Существуют зарубежные медогонки карусельного типа, вмещающие по несколько корпусов с рамками в каждую люльку-подвеску.

Иногда медогонки применяют как центробежные фильтры для извлечения дополнительного меда из срезок. С этой целью их комплектуют специальными сетчатыми кассетами или изготавливают с перфорированным ротором и дополнительными секторами, которыми закрывают дно ротора и укладывают на них срезки.

После окончания работы медогонку изнутри промывают теплой водой и вытирают насухо.

Техническая характеристика некоторых отечественных серийно выпускаемых медогонок приведена в таблице 29.

Таблица 29

Техническая характеристика медогонок серийного производства

Показатели	С ручным приводом		Электрифицированные	
	МЗ-ОК	М4Р	М4.32РЭ	МР-50Б
Тип медогонки	Хордиальная		Радиальная	
Производительность, рамок/ч	70	78	70-130	150
Вместимость ротора, рамок размером:				
435 x 145 мм	6	8	32	50

435 x 230 мм	3	4	4	25
435 x 300 мм	3	4	4	25
Частота вращения ротора, мин ⁻¹	285	160	300	330
Время разгона ротора, мин	-	-	2-3	1-2
Мощность электродвигателя кВт	-	-	0,27	0,55
Размеры, мм:				
длина	868	-	-	1240
ширина	692	960	800	-
высота	760	820	1132	1127
диаметр бака	480	600	660	1000
Масса, кг	26	27,7	60	116

Медогонка с отделением для распечатывания сотов разработана на базе ротора 3-рамочной медогонки с ручным приводом. Она представляет собой металлический бак прямоугольной формы с отъемными стойками и разделенный вертикальной перегородкой на два отделения — распечатывания и откачки сотов.

Внутри отделения для откачки меда из сотов установлен ротор 3-рамочной медогонки. Отделение для распечатывания сотов имеет кронштейн для установки бачка с горячей водой для ножей, перекладину со штырем для установки на него рамки во время распечатывания сотов, сетчатую кассету для сбора срезок. Мед из бака медогонки благодаря высоким стойкам сразу стекает через сетчатый фильтр во флягу.

9-рамочная медогонка М-9 (рис.50) оригинальна тем, что изготовлена в виде плоского бака ромбовидной формы из нержавеющей стали толщиной 0,8 мм. Внутри бака находится ротор с горизонтальной осью. Ротор имеет три секции, в которых располагаются параллельно друг другу рамки. Рамки вращаются в плоскости, перпендикулярной оси ротора. Каждая секция вмещает три стандартные гнездовые рамки или шесть полурамок.

В верхней и нижней частях бака предусмотрены шиберные заслонки для загрузки рамок в секции ротора и профилактического обслуживания медогонки. Высота опорных стоек рамы медогонки рассчитана для слива из нее меда через фильтр сразу в емкость ЕДМ или флягу

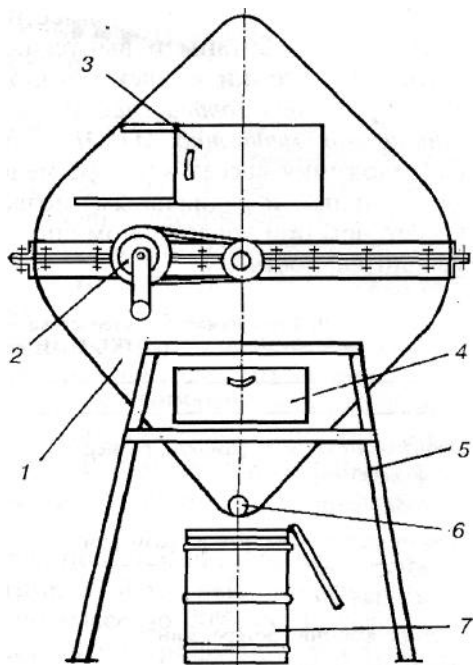


Рис. 50. Медогонка 9-рамочная с горизонтальной осью:

1 — бак; 2 — привод; 3 — люк загрузочный верхний; 4 — люк нижний; 5 — рама; 6 — сливной патрубкок; 7 — емкость для меда

Привод медогонки ручной. При загрузке рамок ротор можно фиксировать. Оптимальное время откачки меда из сотов составляет не более 8 мин (включая загрузку и выгрузку рамок) при плавном увеличении частоты вращения ротора до $280\text{—}300\text{ мин}^{-1}$. Усилие на рукоятке привода медогонки в первоначальный момент (первые 2-4 с) достигает 15 кг, а затем снижается до 4 кг. Передаточное отношение ременной передачи 4:1.

Медогонка рассчитана для установки внутри помещения и крепления к стене. При работе ротор ее вращается легко без каких-либо вибраций.

Производительность — до 70 рамок/ч. Чистота извлечения меда 90,7%. Размеры: 1090x500 (с рукояткой) x 1985 мм. Масса 51 кг.

По такому же принципу некоторые пчеловоды изготавливают самодельные ручные медогонки для откачки меда сразу из двух ульевых корпусов или магазинных надставок. В качестве привода используют цепную велосипедную передачу.

Электропривод в медогонках такого типа применяют тогда, когда ее вместимость составляет 4, 6, 8 магазинных надставок или специальных кассет. Диаметр ротора медогонок достигает 2 м. Их прочно закрепляют на фундаменте. Для удобства загрузки медогонку иногда заглубляют в пол помещения.

Опытный образец отечественной медогонки с горизонтальным ротором для откачивания меда сразу из шести магазинных надставок имеет максимальную частоту вращения ротора 365 мин^{-1} , производительность — 375 рамок/ч при чистоте откачки меда из сотов не менее 90%.

НИИ пчеловодства совместно с конструкторским бюро (ОПКБ) разработаны и выпускаются опытными партиями кассетные медогонки с электрогидравлическим приводом ротора. Это 6-рамочная хордиальная

медогонка М6ЭГ и 15-рамочная тангенциальная медогонка М15ЭГ (табл.30). Тангенциальный способ расположения кассет в роторе медогонки (промежуточный между хордиальным и радиальным) позволяет разместить в ней больше кассет, чем при хордиальном способе, а значит, увеличить ее производительность.

Таблица 30

Техническая характеристика медогонок с электроприводом (ОПКБ НИИ пчеловодства)

Показатели	М15ЭГ	М6ЭГ
Производительность, рамок/час размером:		
435 x 300 мм	140	90
435 x 145 мм	230	132
Вместимость ротора, рамок размером:		
435 x 300 мм	15	6
435 x 145 мм	30	12
Частота вращения ротора, мин ⁻¹	370	385
Время разгона ротора, мин	1-2	1-2
Чистота откачки рамок, %	94,6	93,0
Мощность электродвигателя кВт	0,75	0,27
Размеры, мм:		
длина	1530	1240
ширина	1270	1200
высота	1155	1117
диаметр бака	1150	917
Масса, кг	193,5	132

В медогонке М15ЭГ кассеты установлены в роторе под углом 48° к его хорде, что полностью исключает поломку сотов. Откачка меда с каждой стороны сота составляет не более 60-75 с. В этой медогонке в отличие от медогонки М6ЭГ гидромурфта установлена не на роторе, а на оси электродвигателя, что позволяет при ее массе 3,8 кг развивать крутящий момент до 1,2 кг-м.

С помощью блока управления совместно с электрогидроприводом можно автоматически регулировать разгон ротора медогонки, проводить его торможение и реверсирование, подавать звуковой сигнал в конце процесса откачки.

Приспособления и устройства для очистки мёда

Частишки воска и другие примеси, попавшие в мед в процессе откачки, удаляют методом фильтрации и отстаиванием. Грубую фильтрацию проводят сразу же после откачки меда при вытекании его из медогонки через одно- или двухслойные проволочные *сетчатые фильтры* Ф-200, Ф-300,

устанавливаемые на горловину фляги или емкости для меда, более тщательную — через *марлевые сита, нейлоновую (шелковую) ткань*.

Очень эффективен для очистки меда от механических примесей и восковых срезок *центробежный фильтр*. Это механическое устройство представляет собой (рис.50) металлический каркас с герметичной крышкой, подвешенный на стальных опорах с амортизаторами для гашения вибрации. В нем размещен перфорированный ротор с приводом от электродвигателя. Частота вращения ротора 550 мин^{-1} .

Мед в перфорированный ротор подается насосом из приемного бака от медогонок и фильтруется через нейлоновый мешок. Восковые срезки, содержащие по массе до 70% меда, загружают внутрь ротора в сетчатой кассете и центрифугируют в течение 3-10 мин при температуре $25-30 \text{ }^\circ\text{C}$.

В качестве центробежного фильтра для сушки восковых срезок можно использовать промышленные центрифуги, а также медогонки, имеющие дополнительные кассеты или перфорированный ротор.

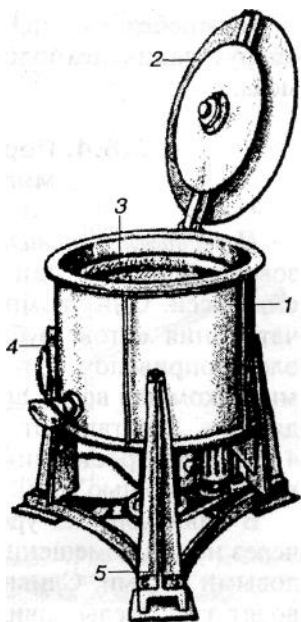


Рис. 50. Центробежный фильтр:
1 — корпус; 2 — крышка; 3 — перфорированный

Например, медогонку М15ЭГ испытывали в качестве центрифуги для сушки срезок, накопившихся при распечатывании сотов. Для этой цели медогонка была укомплектована тремя сетчатыми кассетами, навешиваемыми на ротор вместо части кассет для рамок. В каждую кассету загружали до 10 кг срезок. При центрифугировании в течение 15 мин из срезок дополнительно извлекалось до 73% меда от общей их массы.

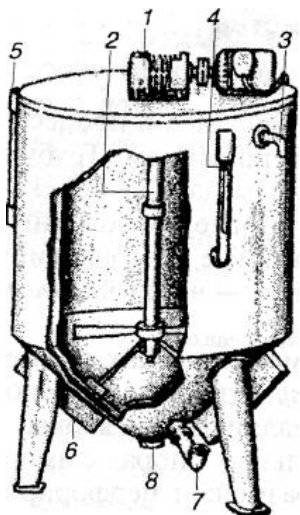


Рис. 51. Медоотстойник:

1 – привод мешалки; 2 - мешалка; 3 - переливной патрубок рубашки; 4 - терморегулятор; 5 - указатель уровня меда; 6 - корпус электронагревателя; 7 - патрубок залива воды в рубашку и слива; 8 - патрубок слива меда

Для очистки меда методом отстаивания используют *медоотстойники* или *горизонтальные ванны с поперечными перегородками*. Мед в обогреваемой ванне проходит поочередно под перегородками и над ними, отстаиваясь в отсеках. Очищенный мед откачивают насосом.

Медоотстойник (рис. 8) изготавливают двустенным с водяной рубашкой, обогреваемой электронагревателями. Вместимость медоотстойников от 0,4 до 3 т меда.

Для равномерного прогрева всей массы меда его периодически перемешивают механической мешалкой и отстаивают определенное время. Метровый слой меда отстаивается при температуре 40°C в течение 6-8 ч, при 30°C — 18-20 ч. В процессе отстаивания легкие примеси всплывают, а тяжелые оседают на дно. Очищенный мед разливают в емкости через нижний патрубок с краном.

Центробежный фильтр и медоотстойник входят в комплект оборудования технологических линий по откачке и обработке меда.

Передвижные павильоны для откачки меда в полевых условиях

Передвижные павильоны для откачки меда устанавливают в кузове тракторного или автомобильного прицепа и закрепляют на его шасси. Они укомплектованы двухместным столом для распечатывания сотов, рубанками или виброножами, медогонками с электроприводом, фильтрами для очистки меда, электроплитками, баком для воды, аптечкой, огнетушителем. Медогонки приводятся в действие от бензоэлектрического агрегата мощностью 4 кВт. Электростанцию перед работой павильона вынимают из него с помощью ручной лебедки и откатывают на 20-25 м.

В павильоне на уровне пола предусмотрен люк для загрузки через него в помещение корпусов или магазинных надставок с медовыми сотами. Сливной патрубок от медогонок удлиняют и выводят за пределы павильона для слива меда во фляги.

В зависимости от количества и типа медогонок, обслуживающего персонала производительность оборудования павильона составляет 2 т меда и более за смену. Основные размеры павильона: длина — 4 м, ширина — 2,3, высота — 2,4 м (без шасси).

Для создания нормальных бытовых и рабочих условий при длительном нахождении пчеловодов в местах медосбора и опыления энтомофильных культур разработана конструкция вагона пчеловодного (рис.51). Вагон установлен на удлиненное шасси тракторного прицепа 2ПТС-4-487Б. Его техническая характеристика приведена ниже.

Площадь вагона, м ²	15
Высота помещения, м	2,2
Погрузочная высота по полу вагона, м	1,05
База, мм	3750
Колея, мм	1800
Радиус переката, м	3,9
Максимальная скорость движения, км/ч	30
Шасси, электрооборудование, тормоза	От прицепа 2ПТС-4-487Б
Размеры, мм:	
длина (без дышла)	6500
ширина	2500
высота	3400
Масса (без шасси), кг	3100

В душевом отделении сверху укреплен бак для воды (40 л), которую можно закачивать в него с помощью ручного насоса из любой емкости, расположенной под полом вагона.

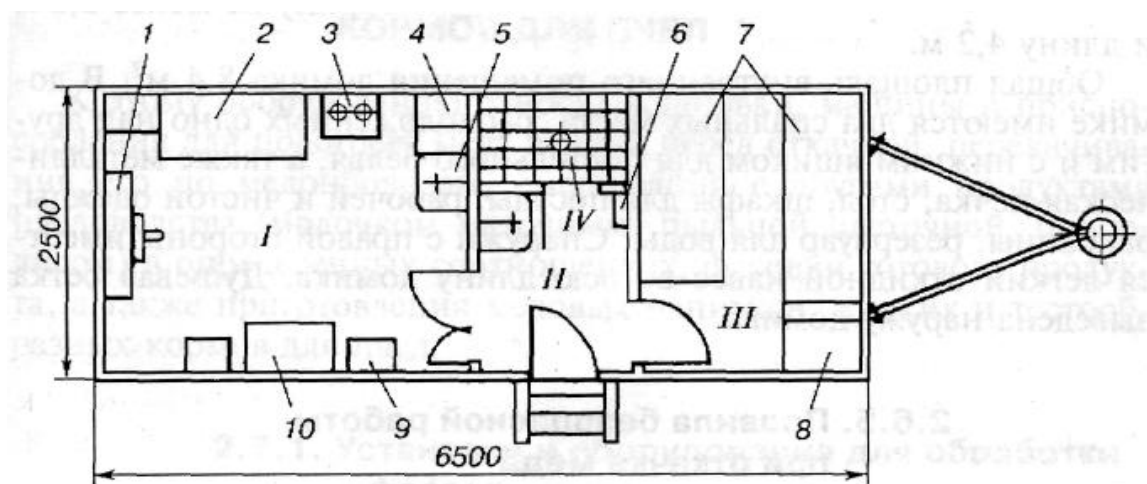


Рис. 51. Вагон пчеловодный:

отделения (I — для откачки меда, II — тамбур, III — спальное, IV — душевое); устройства (1 — медогонка пристенная М-9, 2 — стол для распечатывания сот, 3 — плита газовая, 4 — шкаф для газового баллона, 5 — раковина, 6 — насос ручной водяной, 7 — полки откидные, 8 — шкаф для одежды, 9 — сиденье откидное, 10 — стол откидной)

В спальном отделении имеются четыре откидные спальные полки (две нижние и две верхние). Под одной из нижних полок находится ящик для спальных принадлежностей, рядом шкаф для одежды.

В отделении для откачки меда расположены: медогонка 9-рамочная (пристенная) с горизонтальной осью, стол для распечатывания сотов со стеллажом, газовая плита, раковина, откидные стол и два сиденья, полки для посуды. Газовый баллон размещен в металлическом ящике, открываемом снаружи вагона и имеющем прорези для вентиляции. Поэтому при возможной утечке газ не попадает в рабочее помещение.

В боковой стенке рабочего отделения на уровне пола около стола имеется люк размером 0,7 x 0,5 м, предназначенный для подачи в рабочее помещение корпусов или магазинных надставок с медовыми сотами.

Все отделения (кроме тамбура) имеют окна для естественного освещения. Снаружи окна закрыты металлическими ставнями с внутренними запорами. Для искусственного освещения предусмотрена внутренняя проводка с осветительными приборами и розетками. Электропитание осуществляется от ближайшей электролинии напряжением 220 В или переносной электростанции мощностью 1 кВт.

Вагон при перевозке обладает достаточной проходимостью по полевым дорогам (радиус его переката в 1,5-2 раза меньше, чем у автомобиля-тягача) и поперечной устойчивостью, особенно при заполненном водой нижнем баке.

Домик передвижной панельный предназначен для временного проживания пчеловодов. Устанавливают его в кузове автомобильного или тракторного прицепа, имеющего ширину не менее 2,3 м и длину 4,2 м.

Общая площадь внутреннего помещения домика 8,4 м². В домике имеются два спальных места, расположенных одно над другим и с нижним ящиком для постельного белья, а также металлическая печка, стол, шкафы для посуды, рабочей и чистой одежды, раковины, резервуар для воды. Снаружи с правой стороны имеется легкий откидной навес во всю длину домика. Душевая сетка выведена наружу домика.

Помещение и оборудование цеха по откачке, обработке и фасовке меда

На крупных пчеловодческих фермах корпуса и магазинные надставки с медовыми сотами поступают с пасек в сотохранилище, где их хранят до откачки. Перед откачкой их подогревают до 26-30 °С в *термозале* — помещении, оборудованном системой нагрева и циркуляции воздуха. В термозале с высотой потолков не более 2-2,2 м теплый воздух от теплогенератора поступает под решетчатый пол помещения и, проникая в него, нагревает находящиеся там корпуса и магазинные надставки с медовыми сотами. В результате мед становится менее вязким и легко откачивается из сотов без их повреждений.

Для нагрева воздуха в помещении термозала можно использовать серийные теплоэлектрокалориферы или сушилки платформенные.

Сушилка СП-12 состоит из тепловентиляционного блока с пультом управления, воздухораспределительного короба, нагнетательной камеры и 2-рядной платформы с гнездами, в которые вставляются съемные решетки с сеткой. Размеры сушилки 4500 x 1750 x 500 мм. Мощность электродвигателя вентилятора — 3 кВт, электрокалорифера — 9,45 кВт.

Для небольших пчеловодческих ферм наиболее приемлемы простые по конструкции установки электрокалориферные для подогрева корпусов с медовыми сотами перед откачкой (рис.52). Принцип их работы состоит в том, что теплый воздух, нагреваемый бытовыми теплоэлектровентиляторами, подается в распределительный короб и проходит снизу вверх через корпуса с медовыми сотами, нагревая их через 0,5-1 ч до температуры 26-30 °С, достаточной для их распечатывания и откачки.

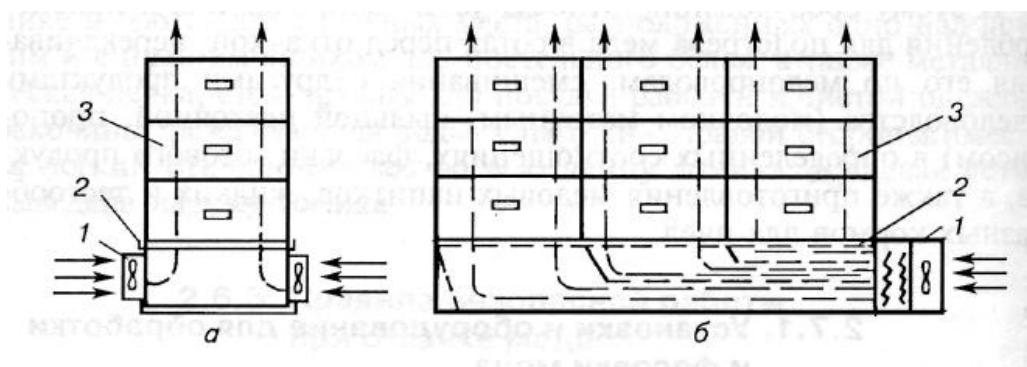


Рис. 52. Схема электрокалориферной установки для подогрева корпусов с медовыми сотами перед откачкой:

а — на 3 корпуса; б — на 9 корпусов; 7 — теплоэлектровентилятор; 2 — решетчатый поддон; 3 — корпус с рамками

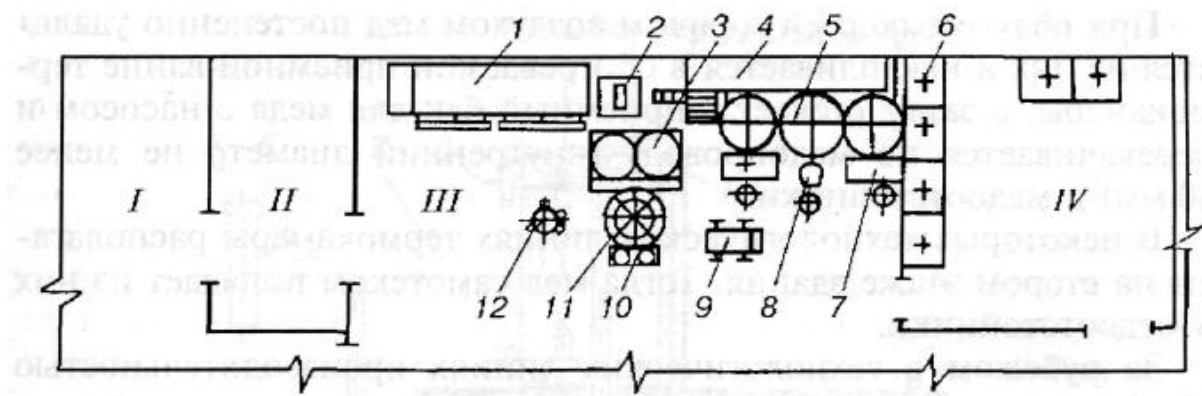


Рис. 53. Цех по откачке, обработке и фасовке меда (производительность 1—1,5 т готового продукта в смену):

/ — сотохранилище; // — термозал; /// — отделение откачки, обработки, фасовки меда; IV — моечное отделение; 7 — термокамера; 2 — приемный бак для меда; 3 — медогонка; 4 — эстакада; 5 — медоотстойник; 6 — ванна для мытья тары; 7 — рабочий стол; 8 —

укупорочное устройство; 9 — грузовая тележка; 10 — стол для распечатывания сотов; 11 — вращающийся стеллаж; 12 — центробежный фильтр для сушки восковых срезов

В некоторых крупных специализированных пчеловодческих хозяйствах существуют *цехи по откачке, обработке и фасовке меда* (рис. 53). Мед с медогонок стекает в приемный бак с насосом, где он дополнительно фильтруется и перекачивается ротационным насосом марки НРМ-5, винтовым марки П8-ОНА или подобными им в медоотстойники. После отстаивания мед в нагретом состоянии поступает на фасовку. Для фасовки используют стеклянные банки типа СКО или с горловиной под винтовые крышки с заранее наклеенными этикетками. Крышки закрывают вручную или с помощью укупорочного устройства. Этикетки наклеивают на банки до фасовки меда.

Для фильтрации и перекачивания меда используют *приемный бак с винтовым насосом*, разработанный ОПКБ НИИ пчеловодства. Бак представляет собой обогреваемую двухстенную емкость прямоугольной формы с горизонтальными и вертикальными сетчатыми фильтрами и тремя вертикальными перепускными перегородками.

Внутренний объем бака — 130 л. Мощность нагревательных элементов водяной рубашки — 3 кВт. Производительность приемного бака и насоса при фильтрации и перекачивании меда, содержащего до 0,5% примесей в виде частиц воска и остатков пчел, составляет: 460 кг/ч при температуре меда 24 °С, 640 кг/ч — при 28 °С, 960 кг/ч - при 32 °С, 1220 кг/ч при 34 °С и 1390 кг/ч при 40 °С. Масса приемного бака — 52,3 кг, насоса — 45,8 кг.

Термокамера необходима в тех случаях, когда требуется распустить закристаллизованный мед в крупной таре (молочных флягах или емкостях ЕДМ). Тару с медом предварительно подогревают в термозале, а затем устанавливают в термокамере вверх дном на ее решетку.

При обдуве емкостей горячим воздухом мед постепенно удаляется из них и накапливается в обогреваемой приемной ванне термокамеры, а затем стекает в приемный бак для меда с насосом и перекачивается по медопроводу (внутренний диаметр не менее 50 мм) в медоотстойники.

В некоторых технологических линиях термокамеры располагают на втором этаже здания. Тогда мед самотеком попадает из них в медоотстойники.

За рубежом в технологических линиях производительностью 10-15 т фасованного меда в смену применяют медоотстойники вместимостью 5-10 т меда и термокамеры с автоматической загрузкой в них 200-литровых металлических бочек с медом.

Для извлечения меда из крупной тары применяют *механические разрыхлители*. С их помощью в течение 5 мин можно на 50% его объема разрыхлить закристаллизованный мед во фляге и на 75% в емкости ЕДМ.

Медоотстойник-смеситель МС и установка розлива меда УРМ-1 — универсальное оборудование, разработанное для приготовления и фасования медовых смесей, которое устанавливается в технологической линии после

термокамеры для распускания меда. От обычных медоотстойников указанный отличается тем, что имеет две вертикальные мешалки с отдельными электроприводами.

Нержавеющий бак медоотстойника-смесителя диаметром 840 мм вмещает 550 кг меда. В межстенном пространстве расположены электронагреватели теплоносителя (воды), температура которого регулируется с помощью электронного датчика-реле Т419-2М.

Медоотстойник-смеситель пригоден не только для отстаивания жидкого меда при заданной температуре, но и для приготовления разнообразных пищевых смесей (меда с маточным молочком, пылью цветочной или прополисом), медовых напитков (квас, сбитень, медовуха и пр.), жидкой подкормки для пчел, пастеризации продукта. При необходимости можно охладить готовый продукт до 12°C , пропуская через рубашку холодную воду.

Установка розлива меда УРМ-1 (рис.54) вмещает до 150 кг готовых медовых смесей. С ее помощью можно фасовать как медовые смеси в густом виде при температуре $28-35^{\circ}\text{C}$, так и свежоткаченный мед. Установка работает по принципу поршневого насоса, погруженного в жидкость (в данном случае мед или смеси), которая заполняет рабочий цилиндр насоса и выдавливается поршнем с приводом от пневматического цилиндра. Производительность установки до 400 кг/ч готового продукта в зависимости от его температуры и дозы фасовки (от 0,15 до 1 кг). Перевод регулятора с одной дозы на другую занимает не более 3 мин.

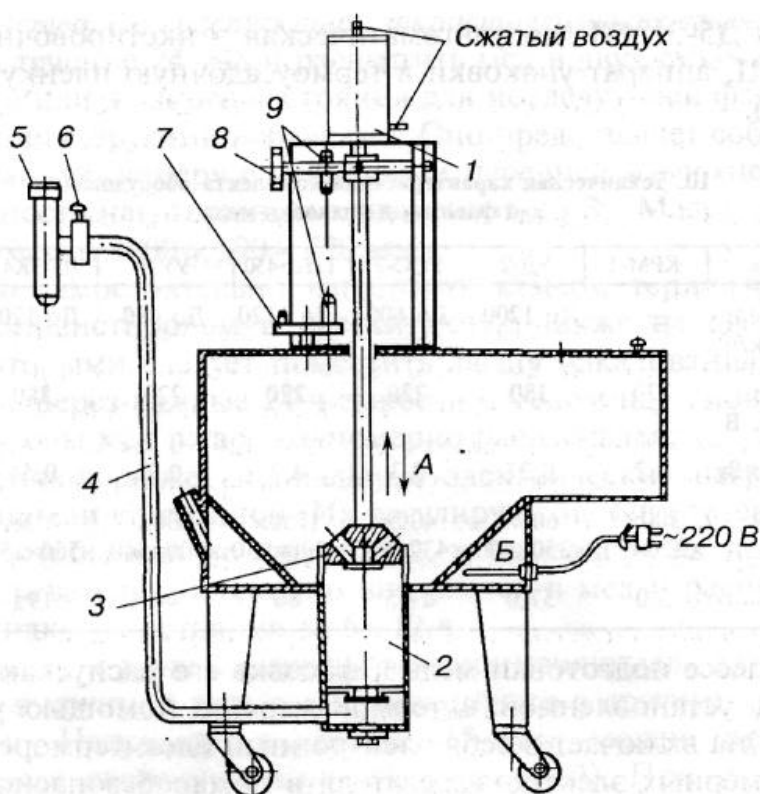


Рис. 54. Установка розлива меда УРМ-1:

A — емкость для меда; *B* — водяная рубашка; *I* — пневмопривод; 2 — дозирующий цилиндр; 3 — поршень; 4 — медопровод; 5 — кран раздаточный; 6 — кнопка управления; 7 — фланец пневмораспределителя; 8 — регулятор дозы; 9 — упор

На малых предприятиях для приготовления медовых смесей можно использовать *тестомесильную машину МТМ-60М* вместимостью дежи 50 кг меда. Время приготовления медовой смеси занимает не более 10—15 мин. Для фасовки готовой смеси содержимое отъемной дежи перегружают в емкость установки УРМ-1.

Стеклянные банки моют в специальной машине или на транспортере для мойки банок производительностью до 1200 банок/ч, Московское предприятие «Промбиофит» выпускает комплект оборудования, в который входят: установка для распуска меда КРМ-1, установка розлива меда УД-2, установка заварки пластиковых стаканчиков крышками из фольги УСС-2, полуавтоматическое устройство укупорки стеклянных банок винтовой крышкой УУ-5 или машина закатки стеклянных банок металлической крышкой Д5-3К4М, полуавтоматическая этикетировочная машина ЭМ-1Ц, аппарат упаковки в термоусадочную пленку ТПЦ-450 (табл. 31).

В процессе подготовки меда к фасовке его распускают в крупной таре, установленной в термокамере, с помощью установки КРМ-1. Она включает в себя электронный блок-терморегулятор и три полимерных электронагревателя в пожаробезопасном исполнении. В термокамере поддерживается постоянная температура в пределах 39—40 °С, при которой мед во флягах распускается до жидкого состояния за 2—3 сут.

Таблица 31

Техническая характеристика комплекта оборудования для фасовки и упаковки меда

Показатели	КРМ-1	УД-2	УСС-2	ТПЦ-450	УУ-5	Д5-3К4М	ЭМ-1Ц
Производительность, банок/час	-	до 1200	до 600	до 1120	до 480	до 1200	до 1500
Напряжение электросети, В	220	380	220	220	220	380	220
Мощность, кВт	2,2	0,27	0,3	4,2	0,2	0,54	0,15
Размеры, мм	300x220x90	600x350x600	400x430x650	1750x700x950	600x300x540	725x550x1555	400x500x500
Масса, кг	3,0	57	12,5	80	40	195	35

Розлив распущенного меда производится на полуавтоматической двухканальной установке УД-2. Мед по гибким шлангам поступает из фляги в дозирующие цилиндры установки и затем через раздаточные патрубки в стаканчики или банки, которые подставляет оператор. Наполненные стаканчики герметично завариваются крышками из алюминиевой фольги на установке УСС-2, а стеклянные банки укупориваются металлическими крышками на установке УУ-5 или Д5-ЗК4М в зависимости от типа банки и крышки.

Этикетирование банок осуществляется на полуавтоматической машине ЭМ-1Ц, а упаковка стаканчиков или банок блоками по 16-20 шт. в термоусадочную пленку — на аппарате ТПЦ-450 для последующей транспортировки.

Для обработки меда в условиях небольших фермерских и крестьянских хозяйств можно использовать комплект оборудования, разработанный ОПКБ НИИ пчеловодства, включающий устройство для распуска меда одновременно в двух флягах или емкостях ЕДМ, приставку к электродрели для купаживания меда в крупной таре, подъемник-манипулятор и медоотстойник М-175.

Устройство для распуска закристаллизовавшегося меда позволяет в течение 24-48 ч распустить мед в двух емкостях до полужидкого или жидкого состояния для последующей фасовки или смешивания с другими добавками. Оно представляет собой теплоизолированную камеру с откидными передней и верхней стенками. Мощность нагревательных элементов 2 кВт. Масса устройства 55 кг. Размеры: 1000 x 590 x 770 мм.

Можно самостоятельно изготовить камеру, теплоизолированную пенополистиролом и рассчитанную также на две емкости, между которыми следует поместить лампу накаливания мощностью 60 Вт. Через каждые 24 ч емкости с медом надо поворачивать на 180°, чтобы мед в таре равномерно распускался.

Применяют также специальные электрические нагреватели в форме спирали со стойкой. Их регулируют на определенную температуру, чтобы мед не нагревался, и помещают на поверхность меда. Нагреватель постепенно внедряется в мед и распускает его до полужидкого состояния за 6-12 ч.

Приставку к ручной электродрели применяют для купаживания меда в крупной таре и смешивания его с другими пищевыми добавками. Например, в течение 15 мин можно приготовить смесь меда с цветочной пылью (обножкой). При этом частота вращения двух мешалок приставки составляет 250 мин⁻¹, передаточное отношение редуктора мешалки 1:6. Масса приставки (без электродрели) 9 кг.

Подъемник-манипулятор дает возможность одному человеку переливать мед из одной фляги в другую, горловина или край которой расположены на высоте не более 1,25 м от уровня пола. Грузоподъемность устройства составляет 100 кг. Оно состоит из рамы, телескопической стойки и двух

червячных лебедок, одна из которых служит для подъема фляги, а другая — для ее наклона. Усилие на рукоятке лебедки не более 5 кг. Масса (без захватов) 52 кг.

Медоотстойник М-175 вмещает 175 кг меда. Он состоит из двухстенного бака из нержавеющей стали, обогреваемого водой, и ручного крана-отсекателя. В верхней части бака имеется сетчатый фильтр с ячейками размером 2x2 мм. Температура воды в межстенном пространстве, а следовательно, и меда поддерживается автоматически с помощью электронного терморегулятора.

Время разогрева меда в медоотстойнике от начальной температуры (26 °С) составляет 2 ч. Время наполнения каждой 5 банок (вместимостью 0,75 кг меда каждая) в зависимости от его температуры составляет в среднем: при 26 °С — 75 с; при 30 °С — 48; при 36 °С — 41, при 40 °С — 38 с. Размеры медоотстойника: высота — 1000 мм; наружный диаметр — 520; внутренний диаметр бака — 460 мм; вместимость водяной рубашки — 45 л. Масса 41 кг.

Для фермерских хозяйств предназначена *установка для обработки меда УФ-1*, которая состоит из цилиндрического обогреваемого наклонного бака с мешалкой, термокамеры, установленной на ней, устройства для подъема термокамеры с баком на высоту не более 1,1 м от уровня пола для слива готового продукта в мелкую тару через кран-отсекатель.

Термокамера вмещает три фляги, которые устанавливаются в нее вверх дном. Нагрев и циркуляция воздуха в термокамере производятся бытовым теплоэлектровентилятором мощностью 2 кВт. Распущенный мед стекает в бак с лопастной мешалкой, где он купажируется или смешивается с другими пищевыми добавками. Возможно приготовление в ней сахарного сиропа для подкормки пчел.

Вместимость приемного бака 190 л. Габаритные размеры установки, не более: 1600 x 800 x 2600 мм.

Правила безопасной работы при откачке меда

1. При пользовании паровыми ножами для распечатывания сотов необходимо строго следить за уровнем воды в парообразователе, исправностью предохранительных клапанов, в установленные сроки проверять манометры.

2. Во избежание повышения давления пара и взрыва парового бака необходимо оберегать патрубки и резиновые трубки от закупорки и перегиба.

3. Нагревательные приборы с размещенными на них парообразователями и емкостями для нагревания ножей должны быть установлены на теплоизоляционной подставке на достаточном удалении от возгораемых предметов, а в перерывах в работе отключены от сети.

4. Электрифицированный инструмент и специальные машины для распечатывания сотов и откачки меда должны соответствовать действующим правилам устройств электроустановок и нормативно-технической

документации, утвержденной в установленном порядке.

5. Запрещается работать на таком оборудовании без его заземления.

6. К работе с электрифицированным инструментом и машинами для распечатывания сотов, откачки меда допускаются лица, прошедшие соответствующий инструктаж и ознакомленные с инструкцией по их эксплуатации.

7. Медогонки должны быть установлены на полу или другом жестком основании и надежно закреплены на нем.

8. Нельзя касаться ротора медогонки до его полной остановки. Тормозить ротор следует только специальным тормозным устройством.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Какие станки, оборудование и инвентарь применяют для распечатывания сотов?

2. Расскажите о типах медогонок, преимуществах и недостатках каждой из них.

3. Как определяют чистоту извлечения меда? Какие факторы на это влияют?

4. Как устроены передвижные павильоны для откачки меда?

5. Какое оборудование входит в технологическую линию по откачке, обработке и фасовке меда?

МЕХАНИЗАЦИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВОСКА ИЗ ВОСКОВОГО СЫРЬЯ

Оборудование для переработки воскового сырья в заводских условиях влажным методом и методом экстрагирования.

Требования к восковому сырью при его подготовке к переработке. Осветление и очистка воска.

Оборудование для переработки воскового сырья в заводских условиях влажным методом и методом экстрагирования

Пчелиный воск получают при переработке воскового сырья как в пасечных, так и в заводских условиях. Основную часть воска из воскового сырья можно извлечь с помощью несложного оборудования на пасеках, а дополнительную (до 50 %), которая содержится в отходах, - только в заводских условиях.

Восковое сырье по своему качеству и восковитости, методам и способам переработки делят:

на *исходное сырье* — поврежденные, испорченные, старые выбракованные соты, срезки восковых крышечек (забрус), восковые надстройки, остатки, получаемые при очистке рамок, и т. д.;

вытопки пасечные — остатки после переработки исходного сырья в пасечных условиях;

мерву заводскую — отходы, полученные при переработке вытопок пасечных в заводских условиях.

В заводских условиях воск из вытопок извлекают в два этапа. На первом этапе часть воска из вытопок извлекают влажным методом путем прессования или центрифугирования, на втором этапе из оставшихся отходов (мервы заводской) — методом экстрагирования органическими растворителями.

Влажный метод

Процесс прессования заключается в прессовании на серийных гидравлических прессах вытопок, предварительно разваренных в воде в течение суток. Для этого разваренные вытопки загружают в перфорированную металлическую ступу, перекладывая дренажным материалом, и прессуют вначале при небольшом давлении, потом при максимальном. В процессе прессования периодически внутрь ступы заливают горячую воду. Полученный воск отстаивают над слоем воды и разливают по формам.

Центробежный метод (С.А.Доброхотов) состоит в выделении воска из вытопок под действием центробежной силы в фильтрующих промышленных центрифугах с перфорированным ротором. Сухое восковое сырье, предварительно измельченное и смешанное с дренажом, засыпают в мешок и загружают в ротор центрифуги в количестве 25-50 кг в зависимости от типа и марки центрифуги. Затем в ее вращающийся ротор подают острый пар, в результате чего сырье нагревается до 100 °С и из него извлекается жидкий воск.

Выход воска из вытопок восковитостью не менее 36 % при переработке их на гидропрессах составляет не менее 20 % их первоначальной массы, а на центрифугах — не менее 23 %.

В основном для центрифугирования воскового сырья используют *промышленные центрифуги* марок ТВ-600-4Н, а также прачечные марок ЦПМ-50А и КП-215-1.

Центрифуга прачечная ЦПМ-50А вмещает 50 кг вытопок, имеет внутренний диаметр ротора 920 мм, частоту его вращения 1080 мин⁻¹, высоту ротора 477 мм, загрузочную высоту 820 мм, мощность электродвигателя 3 кВт. Размеры: 1365 x 1650 x 890 мм. Масса 1000 кг.

Центрифуга прачечная КП-215-1 также вмещает 50 кг воскового сырья, имеет частоту вращения ротора 1390 мин⁻¹, высоту загрузки не более 900 мм, мощность электродвигателя 5,5 кВт. Размеры: 1420 x 1535 x 1150 мм. Масса 1085 кг.

Время переработки одной закладки пасечных вытопок центробежным методом составляет 60-75 мин.

Метод экстрагирования

Для извлечения воска из воскового сырья *методом экстрагирования* применяют *аппарат воскоэкстракционный АВ-171* (рис. 55).

Количество загружаемой мервы 700 кг, количество заливаемого растворителя в сборник 1050 л. Размеры: длина 4650 мм, высота 4900 мм. Масса 2775 кг.

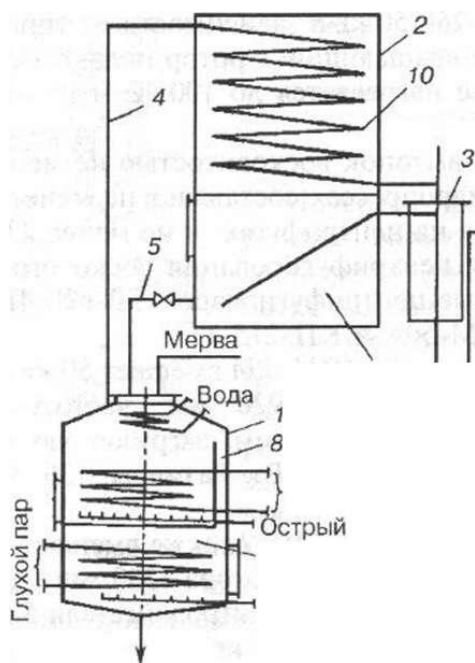


Рис.55. Схема устройства воскоэкстракционного аппарата АВ-171:

1 – экстрактор; 2 – конденсатор; 3 – водоотделитель; 4, 5 – трубопроводы растворителя; 6 – емкость для сбора конденсата; 7 – сборник растворителя; 8 – загрузочная камера; 9 – дистиллятор; 10 – змеевик холодильника.

Способ переработки состоит в том, что после загрузки в верхнюю часть экстрактора воскового сырья и ее герметизации туда заливают растворитель, который нагревается паром, проходящим по змеевику, и растворяет воск.

Затем воск, растворенный в растворителе (мисцелла), сливают в дистиллятор и, нагревая мисцеллу паровым змеевиком, испаряют из нее растворитель, пары которого поднимаются вверх и конденсируются в холодильнике. Из конденсатора жидкий растворитель через водоотделитель возвращается в его сборник и затем снова в экстрактор.

Таким образом, восковое сырье заливают растворителем до тех пор, пока его цвет из светло-желтого не станет светлым. По окончании экстракции и отгонки растворителя последние его порции удаляются из отработанного сырья и воска выпариванием растворителя из них острым паром. Отходы сырья (шрот) выгружают из экстрактора, а жидкий воск разливают по формам.

Вытопки в заводских условиях можно перерабатывать сразу в экстракторах, минуя процесс центрифугирования или прессования. В этом случае экстрактор делают из нержавеющей стали, применяют растворитель марки Нефрас А 63/75 с последующей отбелкой полученного воска пероксидом водорода.

Экстракционное производство пожаро-взрывоопасное, поэтому необходимо тщательно соблюдать правила безопасной работы при эксплуатации воскоэкстракционных аппаратов.

Требования к восковому сырью при его подготовке к переработке. Осветление и очистка воска

Для получения качественного воска с наименьшим количеством примесей и не восковых веществ, во избежание образования эмульсий воска с водой и наоборот следует соблюдать некоторые технологические условия. Исходное восковое сырье разных сортов следует перерабатывать отдельно. Нельзя допускать попадания в восковое сырье значительного количества перги и прополиса. Так, каждый процент перги, отнесенный к объему ячеек, понижает восковитость сырья приблизительно на 2,5 %. Перед перетопкой восковое сырье следует залить теплой водой и выдержать в ней 1-2 сут, чтобы удалить из него растворимые в воде компоненты. Воду при этом следует менять несколько раз. Для переработки воскового сырья применяют оборудование, изготовленное из кислотостойких материалов.

Вытопки пасечные, полученные после переработки исходного сырья в условиях пасеки, и мерву заводскую, полученную после первого этапа заводской переработки вытопок, в дальнейшем сушат в специальных сушилках или под навесом. Отходы считаются высушенными, если их влажность не превышает 10 %. При влажности более 10 % вытопки и мерва разогреваются, плесневеют, теряют восковитость, а при хранении большим слоем возможно самовозгорание сырья.

Перед центрифугированием и экстрагированием вытопок и мервы их измельчают и добавляют в них дренаж. Это повышает коэффициент фильтрации и проницаемость воскового сырья. При повышенной влажности воскового сырья во время его экстрагирования снижаются все вышеуказанные показатели, и растворитель не может полностью проникнуть в толщу загруженного в экстрактор сырья.

В то же время влага удерживает в шроте растворитель, что мешает его выпариванию, а выгрузка влажного шрота затрудняется.

Очистка и осветление воска заключаются в удалении из него невосковых компонентов путем фильтрации, отстаивания (осаждения), а также

отбеливании различными способами. Все эти операции проводят в основном с расплавленным воском.

Сначала расплавленный воск фильтруют через ткань или металлическую сетку, а затем отстаивают над слоем горячей воды длительное время (не менее 4-5 ч) при температуре не менее 70 °С. Воск отстаивается быстрее в продолговатой широкой емкости, чем в узкой и высокой. При отстаивании загрязняющие примеси осаждаются на дно отстойника или собираются на границе раздела воды и воска (воскогрязь).

В заводских условиях очистку жидкого воска и его фильтрование можно проводить в очистных сепараторах и центрифугах или вакуум-фильтрах и фильтрах, работающих под давлением.

Для очистки воска от мелкодисперсных и химических загрязнений и части красящих веществ используют растворы серной, уксусной, лимонной и других кислот, а также адсорбенты (бентонит, диатомит, активированный уголь). Адсорбенты (4-10 %) вносят в расплавленный воск, перемешивают, выдерживают смесь, а затем фильтруют и отстаивают. При очистке концентрированной серной кислотой ее вливают частями в жидкий воск в количестве от 0,01 до 0,5 % массы воска, каждый раз тщательно перемешивая все деревянной мешалкой. После отстаивания воска из отстойника спускают воду, а воск разливают в конические формы. После застывания его извлекают из форм и счищают осевшие примеси с нижней стороны слитков.

Для некоторых отраслей промышленности (парфюмерная, лакокрасочная и др.) необходим отбеленный воск. Отбеливают воск с использованием химических средств и солнечного света. Отбелка воска химическими средствами основана на распаде примесей, эмульгаторов и пигментов. Для этих целей используют 0,01 %-ный раствор бихромата калия в кислой среде. В процессе обработки воска этой смесью образуются квасцы, которые удаляют действием щавелевой кислоты и промывают его после отбеливания водой. Используют также смесь марганцовокислого калия с соляной кислотой, спиртовой раствор гидроксида калия с последующей продувкой углекислым, сернистым газом, бурой, мочевиной.

Хорошие результаты по физическим показателям, цвету и запаху дает пероксид водорода 30 %-ной концентрации при добавлении его в расплавленный производственный и экстракционный воск в количестве до 5 % его массы. Так как процесс окисления идет бурно, со вспениванием воска, отстойник надо заполнять воском не более чем на половину объема и приливать пероксид водорода небольшими порциями с интервалом не менее 10 мин при непрерывном перемешивании воска.

Воск также белеет под действием солнечного света. Для этого воск превращают в мелкие стружки и выставляют на солнце. Операцию повторяют до необходимой степени белизны.

ЗАГОТОВКА ПЕРГИ И ПЫЛЬЦЫ ДЛЯ ПЧЕЛ

Цветочная пыльца и перга являются ценнейшим белковым кормом для питания личинок и молодых пчел и необходима на пасеке в период белкового голодания пчел, когда пчелы не могут приносить свежую пыльцу, а так же нет запасов перги. Заготовленную пыльцу и пергу можно реализовывать другим хозяйствам, например тепличным или пчелоразведенческим хозяйствам, а также можно продавать центрам занимающимся апитерапией, этим самым повышая рентабельность пасек. Установлено, что без ущерба для пчелиной семьи в период до и после главного медосбора можно отобрать 1-2 кг пыльцы, а в некоторых регионах и больше, что составляет всего лишь не более 10% всей обножки, собранной пчелами в течении сезона.

Обножку, приносимую пчелами собирают с помощью пыльцеуловителя, принцип работы которого заключается в том, что пчелы, возвращаясь в улей, проходят через пластмассовую решетку с круглыми отверстиями диаметром 4,9-5,0 мм. Часть обножек при этом выпадает из корзиночек задних ножек пчелы и падает в приемник обножки (ящик), закрытый сверху решеткой с величиной отверстий 3,0-3,8 мм, через которую пчелы не проходят.

В зависимости от величины и плотности обножек пчелы проносят в улей, минуя решетку, от 30 до 90 % их количества, и поэтому в период использования пыльцеуловителей в гнездах всегда имеется свежая пыльца и количество расплода в семьях практически не уменьшается.

Пыльцеуловители бывают трех типов:

- 1) навесные, закрывающие снаружи верхние или нижние летки;
- 2) донные, размещаемые под гнездовым корпусом;
- 3) магазинные, которые ставят над гнездом.

Каждый из этих пыльцеуловителей имеет преимущества и недостатки.

Наибольшее распространение получил навесной пыльцеуловитель. Его можно прикрепить на любой улей. Однако, приходится постоянно следить за плотностью прилегания пыльцеуловителя к стенке улья, чтобы пчелы не проходили в улей, минуя пыльцеотбирающую решетку. Пыльца в навесном пыльцеуловителе недостаточно защищена от дождевой влаги и рос.

В донном пыльцеуловителе пчелы лучше ориентируются, пыльца лучше защищена от дождя, однако требуются большие затраты труда на их постановку и снятие. Кроме того, донья в ульях должны быть отъемными.

В магазинном пыльцеуловителе в пыльцу не попадает ульевой сор. В улье легче магазинный пыльцеуловитель установить, чем донный. Пыльца частично подсыхает за счет тепла, выделяемого пчелиной семьей. Большой недостаток-необходимость снимать его при осмотре пчелиной семьи. Прилетающие пчелы при этом теряют ориентировку и мешают работе пчеловода. Магазинные пыльцеуловители имеют меньшее распространение.

Отбор пыльцы из пыльцеуловителей начинают в период цветения основной массы пыльценосов. В средней полосе России этот период начинается с середины-конца мая. При заготовке пыльцы необходимо соблюдать правила гигиены, предусмотренные при работе с медом.

Перед началом работы с пыльцеуловителем его необходимо вымыть содовым раствором, просушить. Пыльцеуловители размещают на ульях с пчелиными семьями, в которых пчелы занимают не менее 6-8 улочек и имеют кормовые запасы 1-1,5 кг на одну улочку. Пыльцеотбирающие решетки при этом отключают, так как в первые 2-3 дня пчелы привыкают к новому виду летка. В этот период возможно некоторое скопление пчел у летка или даже их выкучивание из улья. Однако, вскоре пчелы осваивают новые проходы в улей и поведение их нормализуется.

После подготовительного периода пыльцеотбирающие решетки включают на весь период сбора пыльцы. Периодическое временное отключение решеток на вторую половину дня, когда пчелы не приносят пыльцы, нежелательно, т.к. повторные включения дезориентируют пчел, вызывая излишнее беспокойство. При включении пыльцеуловителей трутни и матки могут выходить из улья только через трубчатые удалители. Поэтому если семья роится или ожидают вылет молодой матки, то пыльцеуловитель отключают, иначе матка не сможет попасть в гнездо.

При транспортировке ульев с пчелами навесные пыльцеуловители снимают и навешивают по прибытии на новое место после того, как пчелы облетятся и успокоятся. Подготовительный период с отключенными решетками не требуется. Подготавливая пчелиные семьи с донными и магазинными пыльцеуловителями к перевозке, предотвращают доступ пчел к пыльцеотбирающим решеткам. В противном случае пчелы, стремясь к выходу при закрытых летках, будут скапливаться между пыльцеотбирающей и надлетковой решетками и это может привести к запариванию и гибели значительной части пчел. Если конструкцией пыльцеуловителя не предусмотрено предотвращение такого скапливания, то на время перевозки пыльцеуловитель снимают. Пыльцу из лотков (ящичков) отбирают ежедневно. В сухую погоду возможен отбор через день, особенно из магазинных пыльцеуловителей. Длительное нахождение пыльцы нежелательно, т.к. она может поражаться вредителями – микроорганизмами и насекомыми.

При отборе пыльцу нужно выбрать полностью, чтобы предотвратить размножение плесени, моли, других вредителей и заражение нормальной пыльцы. Из отобранной свежей пыльцы удаляют вручную крупный ульевого мусора. Ботанический состав пыльцы определяют ориентировочно по цветущим в радиусе 1-2км от пасеки основным растениям - пыльценосам, посещаемым пчелами. Необходимо иметь сведения о планирующихся в данной местности химических обработках посевов или естественной растительности, чтобы предотвратить возможный сбор ядовитой пыльцы. Не

следует заготавливать пыльцу, собранную пчелами вдоль дорог, около заводов, фабрик или других производств, имеющих выбросы вредных веществ в атмосферу.

Собранную пыльцу сушат в сушильных шкафах при температуре 38-41 С до конечной влажности не более 12,5%. В сетчатые лотки сушильного шкафа свежую пыльцу насыпают слоем толщиной не более 1-1,5 см. Процесс сушки собранный за один раз должен заканчиваться не более чем за 2-3 суток. На солнце сушить нельзя. Если сушат на сквозняке в тени, то принимают меры против заражения пыльцы вредителями - молью, жучками.

Конец сушки определяют органолептически: обножка ощущается в пальцах, как отдельные твердые комочки, раздавливаемые с трудом. Если горсть пыльцы высыпать с высоты 20-25см над гладкой поверхностью, то при этом слышится звонкий, как бы металлический звук падающих зерен.

После сушки пыльцу (после охлаждения) рассыпают на наклонной металлической или из фанеры плоскости, чтобы удалить оставшиеся крупные посторонние примеси. Затем пыльцу просеивают на сите с ячейками 1,5-2мм, для удаления мелких примесей и распавшихся частиц обножек.

Свежую пыльцу можно также консервировать путем тщательного перемешивания с сахарной пудрой из расчета на 1кг пыльцы 2кг сахара, некоторая часть обножек при перемешивании распадается. Качество пыльцы для пчел будет лучше, чем после сушки. Можно смешивать с медом в соотношении 1кг обножки- 2кг меда. Но предварительно обножку следует подсушить, иначе будет расслоение этих двух компонентов: мед как более тяжелый будет внизу, а обножка всплывет наверх и надежной консервации не произойдет.

Пыльцу с пасек, неблагополучных по гнильцам, нозематозу, микозам нельзя передавать для кормления пчел других пасек.

Хранят консервированную пыльцу не более года в посуде, пригодной для пищевых продуктов при температуре от 0 до +14. Фасуют и упаковывают пыльцу в полиэтиленовые мешки емкостью до 25 кг. Мешки герметично закрывают горячим свариванием или помещают в вакуумные упаковки и хранят в сухом помещении, без посторонних запахов, недоступных для мышевидных грызунов и других вредителей. Качество пыльцы определяют по ГОСТ 28887-2019 Пыльцевая обножка. Технические условия..

ЗАГОТОВКА ПЕРГИ

Заготовка цветочной пыльцы с помощью пыльцеуловителей в период массового цветения пыльценосов имеет некоторые недостатки. Требуется специальное оборудование (пыльцеуловители, сушильные шкафы и др.), которое необходимо ежедневно обслуживать в самый напряженный для пчеловода период. При удаленности кочевых точек, большой численности семей пчеловод не имеет времени, хотя бы через день посещать эти точки и

заготовить обножку. Пыльцеуловители не стимулируют рост и развитие семьи пчел, могут повышать ройливость. Возможна гибель молодых маток, которые не могут возвратиться в улей после брачного полета, если пыльцеуловитель не отключен. Этим недостатком лишен способ заготовки перги в сотах с последующим ее извлечением и использованием в кормовых смесях. Если пергу добавить в заменитель, то эффективность кормления увеличится за счет лучшего использования всех компонентов. Белковые смеси с пергой или пыльцой могут эффективно использовать не только потребители (разведенческие, тепличные хозяйства), но и заготовители. Во-первых, они могут кормить пчел для усиленного наращивания семей в весенний и осенний период. Во-вторых, продажа излишков перги и пыльцы повышает доходность пасеки и, в третьих, из сотов, отобранных для перетопки, после удаления перги, повышается выход и качество воска, что также имеет важное значение. От каждой семьи можно отобрать не менее 200-300 г обножки или перги в сотах, из которых добывают воск.

Многие хозяйства не имеют возможности правильно сохранить пергу в сотах, где она плесневеет, не может быть съедена пчелами, затрудняет вытопку воска.

Для лучшего использования перги, а также в целях максимальной механизации труда по ее извлечению, целесообразно централизовать извлечение перги из сотов, обеззараживание и приготовление кормовых смесей на месте. Это гарантирует лучшее качество получаемой перги и кормовых смесей из нее получаемых.

После главного медосбора, при формировании гнезд на зиму, из ульев удаляют все лишние соты. Соты, в которых имеется не менее 0,5-0,7 кг перги, в количестве 1-2 шт. на одну семью оставляют в гнезде, и по 2-3 таких сота отбирают, засыпают сахарной пудрой и хранят на складе при низких плюсовых температурах для кормления пчел весной следующего года. Если нет условий хранения перги, такие соты, а также соты подлежащие выбраковке, содержащие перги 50 г и более, укладывают в отдельные вторые корпуса или попарно составленные магазинные надставки. Мед, имеющийся в сотах нужно удалить с помощью пчел. Для этого соты выставляют в стороне от точка, а если ближе 2-3 км имеется другая пасека, то необходимо поставить на ульи вторые корпуса или магазины, если они сняты. Второй корпус отделяют от гнезда холстиком или потолком, но при этом оставляют возможность пчелам для свободного прохода. В корпусах размещают по 9-10 перговых сотов, из которых пчелы удаляют остатки меда. С этой работой нельзя запаздывать, а проводить ее возможно раньше после откачки меда и сортировки сотов, так как в остатках незапечатанного или быстрокристаллизующегося меда при хранении могут выпасть кристаллы. Пчелы, забирая этот мед, могут перенести образовавшиеся мелкие кристаллы в зимние кормовые запасы, что может вызвать общую кристаллизацию кормов и ухудшение зимовки. Если не удалить из перговых сотов остатки меда, то он

будет склеивать раздробленные воскосодержащие частицы и перговые гранулы. Отделить пергу из такой смеси невозможно.

Нельзя заготавливать пергу, пораженную молью, жучками, с земляными примесями, содержащими ядохимикаты. Земляные примеси попадают в пергу в том случае, если пасека размещена близко к проезжим дорогам, и пыль осаждается на цветущих растениях. Пчелы, посещая эти растения, собирают засоренную пыльцу. Ядохимикаты могут попасть в соты с пыльцой с.-х. растений, обработанных против насекомых-вредителей. При этом наблюдается большой отход пчел, семья резко слабеет. Пчеловод должен следить за состоянием пчелиных семей. В сомнительных случаях пробы пчел, меда и перги надо направить на анализ в ветеринарно-бактериологическую лабораторию.

Осушенные пчелами от остатков меда перговые соты, предназначенные для переработки, необходимо правильно хранить, чтобы не ухудшить качество ценного белкового корма. Помещение склада должно быть сухим, без посторонних запахов, например керосина, бензина и др. веществ, оптимальная температура 8-10 С, относительная влажность не более 70%. Склад должен быть недоступным для грызунов, пчел, насекомых-вредителей.

При хранении пергу нельзя промораживать, т.к. питательная ценность ее уменьшается. Если возникает опасность того что перга заплесневевает, то ее в сотах нужно подсушить до влажности 14-15%.

Чтобы предохранить соты от повреждения молью, в помещении ставят посуду (стаканы, стеклянные банки) с крепкой уксусной кислотой (не менее 75% концентрации). На 1м помещения требуется 5-10г. кислоты. Следует учитывать, что пары кислоты вредны для органов дыхания и глаз, она вызывает ожоги кожи. При попадании кислоты на кожу, обожженные места надо немедленно хорошо промыть водой.

Если нет необходимого складского помещения, то перговые соты до наступления похолодания до 8-10 С хранят над гнездовыми с пчелами в корпусах. Можно также ставить корпуса с сотами в колонки- на отъемное дно или на пустой улей, сверху плотно надевают крышу. На соты под крышу помещают открытую посуду с уксусной кислотой. Все щели замазывают глиной. Перед отправкой на перерабатывающий пункт соты вырезают из рамок, удаляют проволоку, отделяют куски, содержащие пергу.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ПЕРГИ ИЗ СОТОВ

1.Куски сотов подсушивают, удаляют излишнюю влагу до ее содержания 14-15%.

2. Подсушенное сырье охлаждают до $+3- -1$ С и измельчают на сотодробилке, пропуская через решето с круглыми отверстиями 9 мм.

3. Измельченное сырье посеивают с помощью машины для очистки семян при скорости потока воздуха 7,5- 8м/сек, используя решето 2,6 мм. При этом восковые частицы и перга разделяются.

4. Полученную пергу или перговое сырье обеззараживают гамма-лучами или смесью газов из окиси этилена и бромистого метила. Обработку проводят согласно инструкции, утвержденной в установленном порядке.

На мелких пасеках, где нет возможности механизировать процесс извлечения перги из сотов, их после отделения из рамок, просеивают через разделительную решетку. При этом несколько уменьшается выход перги и увеличивается примесь восковых частиц в перге.

ПРОИЗВОДСТВО МАТОЧНОГО МОЛОЧКА

Маточное молочко - секрет аллотрофических (глоточной и верхне-челюстной) желез пчел в возрасте 4-15 сут, предназначенный для кормления личинок.

Свежее маточное молочко имеет вид непрозрачной пастообразной массы кремово-белого цвета с кисловато-жгучим вкусом. Его химический состав очень сложен. Оно в среднем содержит 60-70% воды, 14-18% белков, 10-17% углеводов, 5,5-7% жиров, до 1,2% зольных элементов, многие витамины (группы В, С, РР и др.), биологически активные вещества. Азотистые соединения представлены липопротеидами и гликопротеидами. В большом количестве определяются глютаминовая и аспарагиновая кислоты, лизин, пролин. Многообразен углеводный состав молочка (глюкоза, фруктоза, мальтоза, трегалоза и др.). Из маточного молочка выделено 15 жирных кислот, в т.ч. насыщенные, ненасыщенные, моно-, дикарбоновые и оксикислоты. Особое внимание привлекают деценовые кислоты, наличие которых предопределяет многочисленные эффекты молочка. Липиды представлены жирами, фосфолипидами (лецитины, кефалины), стеролами (стигмастерол, холестерол). Минеральные вещества представлены солями калия, натрия, кальция, фосфора, магния, железа, цинка, серы, кремния и др. В маточном молочке присутствуют энзимы - амилаза, инвертаза, каталаза, кислая фосфолитаза. В нем выделяется ряд гормонов (эстрадиол, тестостерон, прогестерон), содержится ацетил-холин. В молочке содержатся нуклеиновые кислоты и свободные нуклеотиды. Наибольшей биологической активностью обладает маточное молочко в течение 2 ч после отбора из маточников.

Маточное молочко оказывает на организм тонизирующее действие, стимулирует обменные процессы, восстанавливает функциональную активность желез внутренней секреции, благоприятно влияет на центральную нервную, сосудисто-сердечную и другие системы. Поэтому оно нашло

широкое применение как в медицине, так и в косметике, а также в качестве добавки к пище. В нашей стране выпускают таблетки «Апилак» и свечи, содержащие маточное молочко. Разработан ряд композитных продуктов с добавлением маточного молочка, предназначенных для использования в качестве биологической добавки к пище. Среди них такие как «Апитонус» - мед с добавлением 2% маточного молочка, «Апифитотонус» - мед с пыльцой и маточным молочком, «Апиток» - смесь меда, маточного молочка и прополиса.

Производство маточного молочка и приготовление на его основе лечебно-профилактических средств, диетических композиций и косметических форм может служить одним из факторов повышения рентабельности пчеловодства.

Биологическое обоснование технологии производства маточного молочка

Биологическое обоснование технологии производства маточного молочка в том, что пчелиная семья при отборе или изоляции матки, приступает к выращиванию новых маток из молодых личинок пчел. При этом пчелы перестраивают ячейки в маточники и обильно обеспечивают их молочком в течение всей личиночной стадии.

Маточное молочко получают, прерывая выращивание маток на стадии трехсуточных личинок и отбирая из отстроенных маточников корм, продуцируемый пчелами семьи.

Требования к специализированной пасеке

Пасеку, на которой организуют производство маточного молочка располагают в хорошо защищенном от ветра месте, в непосредственной близости от пыльценосных и медоносных растений, обеспечивающих поддерживающий сбор пыльцы и нектара в течение активного сезона. Пасеку размещают на расстоянии не менее 5 км от автомобильных трасс, заводов, фабрик и других объектов, имеющих выбросы и стоки различных вредных веществ. Недопустимо применение пестицидов для обработок посевов в данной местности. Запрещается производство молочка на пасеках, находящихся в зонах, подверженных загрязнению радионуклидами или солями тяжелых металлов. Территория в радиусе 3 км от пасеки должна быть обследована на наличие растений, выделяющих ядовитые пыльцу и нектар (аконит, багульник, чемерица, рододендрон и др.), которые уничтожают при обнаружении.

На пасеке и в производственных помещениях строго соблюдают необходимые требования санитарной гигиены. Все работы, связанные с производством маточного молочка, проводят в лаборатории.

Лабораторное помещение

Лабораторное помещение должно быть не менее 2,5х2,5 м. Лаборатория может быть размещена в изолированной комнате пасечного помещения, либо в передвижном павильоне. Стены и потолок лаборатории должны быть побелены или окрашены масляной краской. Пол помещения также окрашивают или покрывают линолеумом и он должен всегда быть чистым. Окна занавешивают марлей для предупреждения попадания прямых солнечных лучей на маточное молочко, которые отрицательно влияют на сохранность его биологической активности. В лаборатории при прививке личинок поддерживают температуру воздуха на уровне 25-28° и относительную влажность - 80-85%. Освещенность помещения должна быть не ниже 300 люкс.

Лабораторное помещение должно соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемым к производству лекарственных препаратов. Не допускается использование его для других целей.

Лаборатория обеспечивается следующим оборудованием и материалами: шкаф для посуды и инвентаря, халаты, белые шапочки, повязки из четырех слоев марли, стол для отбора молочка, столы лабораторные, стулья или табуреты, столик для прививки личинок, термометры, психрометр, тепловентилятор или масляный обогреватель, специальные пластмассовые соты (К.Джентера, Никот, В.Саратова, В.Гуржеева и др.), шпатели для прививки личинок, рефлектор лобный или ручной, переносные ящики для рамок, прививочные рамки, пластмассовые мисочки, посуда для дезинфекции мисочек, кормушки ульевые, изоляторы для маток, пипетки, ланцет или лезвие, спиртовка или электроплитка, шпатель или другое устройство для отбора маточного молочка, флаконы из темного стекла на 75-150 мл для хранения молочка, стаканчики для сбора личинок и восковых срезов, термоконтейнеры (сумки-холодильники) для транспортировки маточного молочка, весы технические и разновесы до 1 кг, бумага, кюветы эмалированные для инструмента, водяная баня, чашки выпаривательные для растапливания воска, воск, клейкая лента (скотч), ножницы, ручка, журнал для записей, морозильная камера, вата, марля, спирт-ректификат для дезинфекции рук и оборудования, спирт гидролизный или денатурированный для спиртовки, флаконы для спирта, осветительная установка, дезинфицирующая УФ-установка, умывальник, мыло, полотенца, ведра.

Перед использованием посуду и инструменты моют и стерилизуют спиртом или кипячением в течение часа.

Пчеловод и другие работники пасеки должны иметь опыт работы с пчелами не менее 3 лет, обладать необходимыми знаниями производственной санитарии и соблюдать правила личной гигиены при производстве маточного молочка.

Производство маточного молочка включает:

- подготовку пчелиных семей;
- выделение семей и получение личинок для прививки;
- подготовку мисочек, прививочных рамок и прививку личинок;
- формирование семей-воспитательниц;
- отбор маточного молочка из маточников;
- упаковку и маркировку;
- определение требований к качеству маточного молочка;
- хранение и транспортирование молочка.

Подготовка пчелиных семей

Для получения маточного молочка выделяют полноценные пчелиные семьи, имеющие не менее 10 улочек (2,5 кг) пчел. К этой работе приступают со второй половины мая, когда в семьях произойдет смена перезимовавших пчел, и они начнут переходить в роевое состояние.

Выделенные семьи обеспечивают углеводным кормом из расчета не менее 1 кг на улочку пчел и 2-3 сотов с белковым кормом-пергой. При отсутствии поддерживающего медосбора семьи снабжают медово-сахарной подкормкой с добавлением 5% цветочной пыльцы. В гнездах пчелиных семей создают необходимые условия микроклимата, хорошо их утепляя и оптимизируя вентиляцию. Пчел содержат в чистых, продезинфицированных ульях, своевременно проводят необходимые профилактические и оздоровительные мероприятия по борьбе с заболеваниями.

В природно-климатических условиях Центрального федерального округа маточное молочко можно получать с 20 мая по 10 августа и предпочтительнее использовать пчел породного типа среднерусской породы «Приокский». В Северо-Кавказском и Южном федеральном округах к производству молочка приступают с 20 апреля и заканчивают в середине августа, используя пчелиные семьи карпатской и других районированных пород.

Выделение семей и получение личинок для прививки

Для получения личинок выделяют здоровую полноценную пчелиную семью, обеспечивающую поставку яиц или личинок необходимого возраста.

Отбирая пчелиные семьи следует отдавать предпочтение тем, которые принимают большее число личинок на воспитание и обильнее кормят их молочком.

При производстве маточного молочка используют личинок 12-18-ч возраста (по размеру они примерно 2 мм). Для получения одновозрастных личинок мату в выделенной семье помещают в *изолятор*. Он представляет собой алюминиевый каркас с двумя боковыми стенками из разделительной решетки. Основные размеры изолятора, мм: длина -

470, ширина - 55, высота - 312. В такой изолятор свободно входит стандартная рамка (435x300 мм). Торцовые стенки маточного изолятора и его нижнюю часть в некоторых случаях изготавливают из деревянных планок, а с боков обшивают разделительной решеткой. Сотовую рамку с правильно отстроенными пчелиными ячейками помещают в изолятор вместе с маткой. Сот с отложенными маткой яйцами, вынимают из изолятора и ставят рядом с ним, чтобы в любое время иметь для прививки личинок известного возраста. Также используют изоляторы на часть сота (рис. 56).

В последние годы для получения одновозрастных личинок и исключения трудоемкой операции по их переносу из ячеек сота в мисочки используют искусственные соты: К.Джентера, Никот, В.Яранкина, аналог К.Джентера, В.Саратова, В.Гуржеева и др.

Пластмассовый *сот К.Джентера* состоит из корпуса (90 пчелиных ячеек), который монтируют в середину сота (рис. 57). Дном ячеек являются отъемные донышки маточных мисочек. Предварительно донышки заполняют воском и помещают в пчелиную семью для обработки пчелами. Пчелиную матку изолируют на соте на сутки. После откладки яиц в ячейки сота матку выпускают, а сот с яйцами переносят в безматочную семью. Через 3 сут, когда из яиц вылупятся личинки, на донышки монтируют мисочки без дна, образуя основу маточника, прикрепляют к планкам прививочной рамки и ставят в семьи-Воспитательницы на маточное воспитание.

Пластмассовый *сот Никот* состоит из корпуса (110 пчелиных ячеек), который монтируют в середину сота (рис.58). Дном ячеек служат отъемные маточные мисочки. Пчелиную матку изолируют на соте в течение суток. После откладки яиц в ячейки сота матку выпускают, а сот с яйцами переносят в безматочную семью. Через 3 сут, когда из яиц вылупятся личинки, мисочки прикрепляют к планкам прививочной рамки и ставят в семьи-воспитательницы на маточное воспитание.

Корпус *сота В.Яранкина* в отличие от других сотов выполнен из дерева и покрыт слоем воска (рис.59). В нем просверлены 90 отверстий для донышек мисочек. Корпус сбрызгивают медовой сытой и помещают, вмонтировав в качественный маломедный сот, в середину гнезда между сотами с расплодом. Пчелы отстраивают пчелиные ячейки на подставленном соте. Затем заключают матку на этом соте в течение 12 ч для откладки яиц. Далее работу проводят как с сотом К.Джентера.

Аналог сота К.Джентера выполнен из корпуса с 272 отверстиями, в которые вставлены донышки-заглушки (рис. 60). На предварительно обработанный сот выпускают матку и закрывают крышкой из разделительной решетки. Далее работу проводят как с сотом Джентера.

Материнская рамка В.Гуржеева состоит из 4 пар сотов с 274 донышками-заглушками каждый (рис. 61). Пары искусственных сотов

образуют между собой улочку 8-10 мм и ограничены разделительной решеткой. Вынув одну из пар искусственных сотов, помещают матку на сутки для откладки яиц. Рамку ставят в середину гнезда пчелиной семьи напротив летка. Через день в это же время матку помещают на вторую пару сотов. Этот процесс повторяют до тех пор, пока матка не побывает на всех четырех парах сотов.

Через 4 сут первую пару искусственных сотов на материнской рамке заменяют новой и сюда же помещают матку, а вынутые соты с личинками используют для прививки. Каждый день в одно и то же время пару сотов с личинками заменяют на новую с соответствующим переносом матки. Сильную семью используют в качестве материнской в течение месяца. Затем матку выпускают в семью, а работу проводят в другой семье.

Искусственный *сот В.Саратова* выполнен в виде прямоугольной рамы, состоящей из верхней и нижней планок и боковых стоек (рис. 62). На внутренней стороне по оси симметрии сота проделаны пазы с закрепленными в них основаниями, с обеих сторон которых в отверстиях установлены мисочки с размещенными в них 24 сотовыми секциями. На каждой секции находится по 39 мисочек. Наружные стороны сотовых секций, в ячейки которых матка откладывает яйца, закрыты разделительной решеткой. В пчелиной семье отыскивают матку и через отверстие помещают ее на пластмассовый сот на сутки. Через 3 сут после вылупления из яиц личинок сот разблокируют, и мисочки с 12-24-ч личинками прикрепляют к планкам прививочной рамки. Подготовленные прививочные рамки помещают в семьи на маточное воспитание.

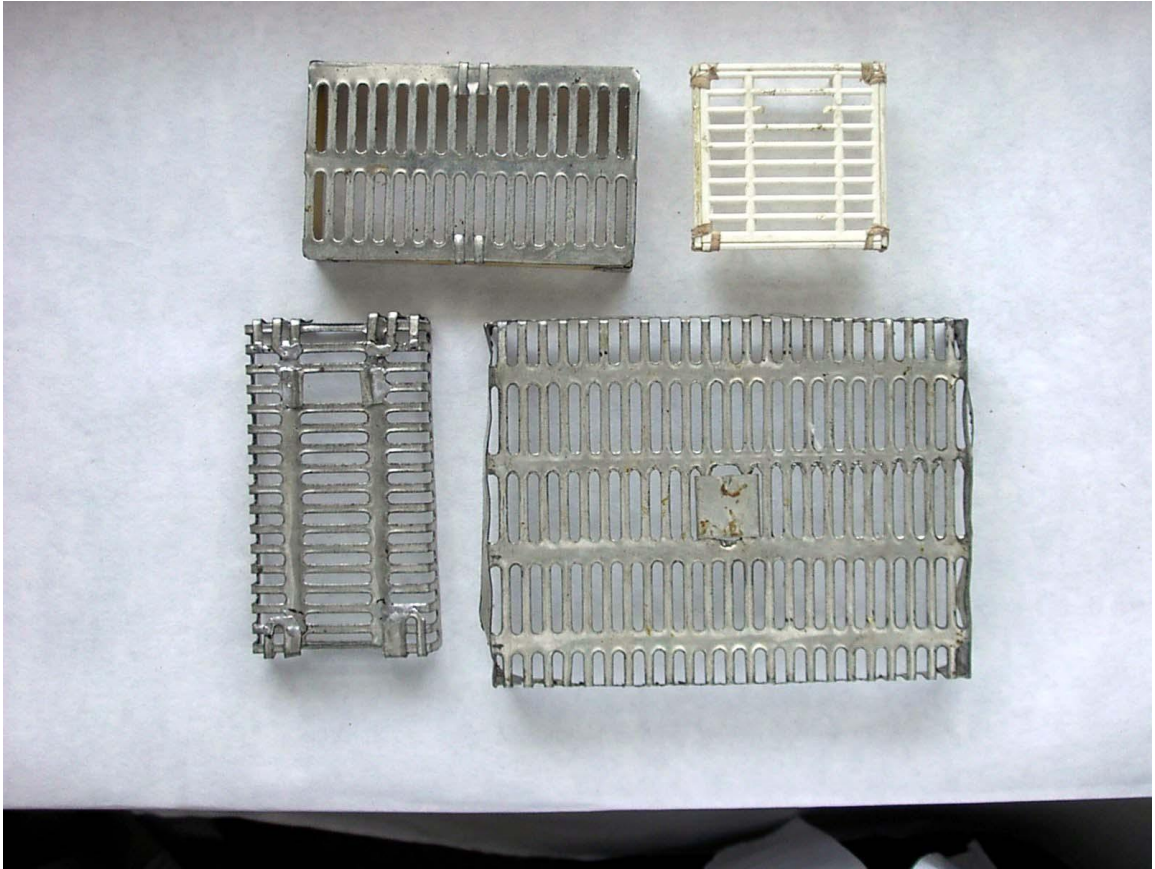


Рис.56. Маточные изоляторы.



Рис.57. Сот К.Джентера.



Рис 58. Сот Никот.



Рис.59. Сот В.Яранкина.



Рис.60. Аналог сота К.Джентера.



Рис.61. Материнская рамка В.Гуржеева.



Рис.62. Сот В.Саратова.

Конструктивная особенность сота К.Джентера, Никот и В.Яранкина позволяет одновременно получать до 90 личинок для прививки. Этим личинок распределяют на 2-4 прививочные рамки в зависимости от направления работы. Использовать этот сот можно в основном на небольших пасеках. Используя пластмассовый сот - аналог сота К.Джентера, получают около 272 личинок, которых распределяют на 10-12 прививочных рамках. С помощью материнской рамки В.Гуржеева получают около 574 личинок для 18-20 прививочных рамок, сота В.Саратова - для 20-25 рамок. Эти конструкции пластмассовых сотов можно применять на пасеках для массового вывода неплодных пчелиных маток и производства большого количества маточного молочка.

Подготовка мисочек, прививочных рамок и прививка личинок

Некоторые пчеловоды предпочитают прививать личинок в *восковые мисочки*, приклеенные горячим расплавленным на водяной бане воском к клинышкам, а затем - к планкам прививочных рамок.

Восковые мисочки готовят заранее с помощью *деревянного шаблона*, представляющего собой круглую палочку из твердой мелкослоистой древесины длиной 100-120 мм, диаметром 8,5-9,0 мм с закругленным, тщательно отшлифованным концом. Для изготовления мисочек берут чистый светло-желтый воск, вытопленный на солнечной воскотопке. Воск расплавляют на медленном огне, используя водяную баню, и нагревают до 70°.

Мисочки изготавливают в следующей последовательности: сначала шаблон окунают в холодную воду, затем вынимают и стряхивают оставшиеся на нем водяные капельки, после чего погружают в растопленный воск на глубину 7-8 мм. Затем еще 2-3 раза шаблон окунают в жидкий воск каждый раз на 1 мм меньшую глубину.

В результате этих манипуляций на шаблоне наслоится мисочка с толстым, прочным дном и нижней частью и с более тонкими краями, что способствует лучшей отстройке будущего маточника и надежному креплению его на клинышке. Готовую мисочку охлаждают в холодной воде и снимают, осторожно поворачивая ее вокруг оси шаблона. Для ускорения работ по изготовлению мисочек применяют групповые шаблоны.

Для упрощения работы можно изготавливать сразу 9 восковых мисочек в едином блоке с помощью разъемной формы из дерева или металла, в которую заливают расплавленный воск. При выводе неплодных маток на 10-е сут. запечатанные маточники разрезают по одному вместе с пластинкой и закрепляют в клеточках Титова для дальнейшего размещения в инкубаторе, отводке, нуклеусе или пчелиной семье. Используя в работе сразу несколько форм для отливки блоков мисочек можно в несколько раз сократить затраты времени на их изготовление.

Клинышки нарезают из листов тонкой однослойной фанеры -шпона. Форма клинышков может быть самой разнообразной - треугольной, ромбовидной и т.д. Основным требованием к их изготовлению является наличие хотя бы одного острого угла, чтобы было удобно будущий готовый маточник приколоть к соту нуклеуса.

Промышленностью выпускаются готовые *пластмассовые мисочки*, которые позволяют сократить затраты труда в матководном процессе (рис.63).

Прививочные рамки изготавливают по размеру гнездовых рамок, внутри которых примерно на одинаковом расстоянии друг от друга вставлены 3 оборачивающиеся планки. Верхняя планка крепится на расстоянии 2-3 см от верхнего бруска рамки, последняя - не ближе 7 см от нижнего. На них расплавленным воском наклеивают клинышки, а затем - мисочки.

Ширина планок прививочной рамки уменьшена до 15 мм (против 25 мм обычных гнездовых рамок), для того чтобы вставлять ее в улочку семьи-воспитательницы, не потревожив собравшуюся там группу пчел-кормилиц, что значительно ускоряет прием личинок и повышает качество маток.

При использовании пластмассовых мисочек и мисочек искусственных сотов на планках прививочной рамки высверливают отверстия диаметром 2 мм и крепят в них мисочки.

Прививку личинок осуществляют специально изготовленным *шпателем*. Существует множество модификаций в материале и форме изготовления шпателей (рис. 64). Он может быть металлическим, деревянным, пластмассовым, изготовленным из гусиного пера и т.д.

Для этой же цели используют *пневматический шпатель*. Его можно изготовить из тонкостенной стальной трубки диаметром 3,5 мм, на одном конце которой с помощью пластмассовой трубочки (кембрика) крепится капроновая сетка, а на другом - резиновый шланг длиной около 0,5 м. Личинки переносят следующим образом: конец трубки, покрытый сеткой, помещают на дно ячейки, в которой находится личинка соответствующего возраста. После всасывания воздуха ртом через свободный конец длинного шланга на поверхности сетки оказывается личинка вместе с капелькой маточного молочка. Затем шпатель опускают на дно маточной мисочки и выдувают с него личинку.

Оригинальной конструкции шпатель для переноса личинок с порцией молочка в том же положении, в котором они находятся в ячейке, используют в Китае и других странах (*китайский шпатель*). Устройство представляет собой пластмассовую трубочку с гибкой узкой пластинкой (длиной 16-20 мм) на конце, внутри которой с помощью пружины передвигается деревянный толкатель. Во время работы пластинкой подцепляют личинку с кормом и сталкивают в мисочку нажатием на толкатель (рис. 65).

К некоторым шпателям для удобства работы прикрепляют маленькую электрическую лампочку для подсветки участка сота.

Рефлектор лобный необходим для подсветки отраженным светом ячеек сота при переносе из них пчелиных личинок в искусственные мисочки. Представляет собой вогнутое сферическое зеркало в металлической оправе с кронштейном, которое крепится на твердом ремне с пряжкой. Во время работы надевается на голову пчеловода. Диаметр зеркала 90 мм, фокусное расстояние 160-190 мм.

Для удобства проведения операции по переносу личинок используют *стол для прививки личинок*, который легко регулируется по высоте. Стол крепится на одной стойке. На крышке стола находится подъемная рама для сота с личинками. На верхней части стойки предусмотрено крепление электрической лампочки для освещения места работы (рис.66).

Для удержания сотовой рамки в наклонном положении на обычном столе удобен проволочный держатель из стальной проволоки в форме буквы П, расположенный горизонтально. К обоим концам проволоки припаяны стальные загнутые пластины, в которые наклонно вставляется рамка.

При обильном поступлении в материнские семьи пыльцы и нектара, когда личинки «плавают» в молочке, прививку можно осуществлять «насухую». В противном случае необходимо в мисочки предварительно разложить по капельке маточного молочка, взятого из трехсуточных маточников и разведенного со свежим медом 1:1.

Для переноса личинки лопаточку шпателя, прижимая к доньшку восковой ячейки, подводят под выгнутую спинку личинки так, чтобы ее тело, имеющее форму рожка, несколько выступало за края лопаточки. При этом захватывается и капелька молочка (этим объясняется возможность прививки личинок «насухую»). При переносе личинки в мисочку шпатель слегка прижимают к ее доньшку и осторожно вытягивают назад, при этом личинка остается плавать на поверхности капельки разложенного в мисочки молочка.

При переносе личинок нужно помнить, что пчелы охотнее принимают светлых, блестящих личинок, прошедших первую линьку, обильно снабженных кормом. Личинок тусклых, матовых, желтоватых, не полинявших, плохо снабжавшихся молочком, пчелы принимают значительно хуже и качество выращенных из них маток невысокое.

Прививать личинок необходимо в чистом, светлом помещении с температурой воздуха на уровне 25-28° и относительной влажностью 80-85 %. Для повышения влажности с целью предотвратить высыхание личинок пол помещения смачивают водой.

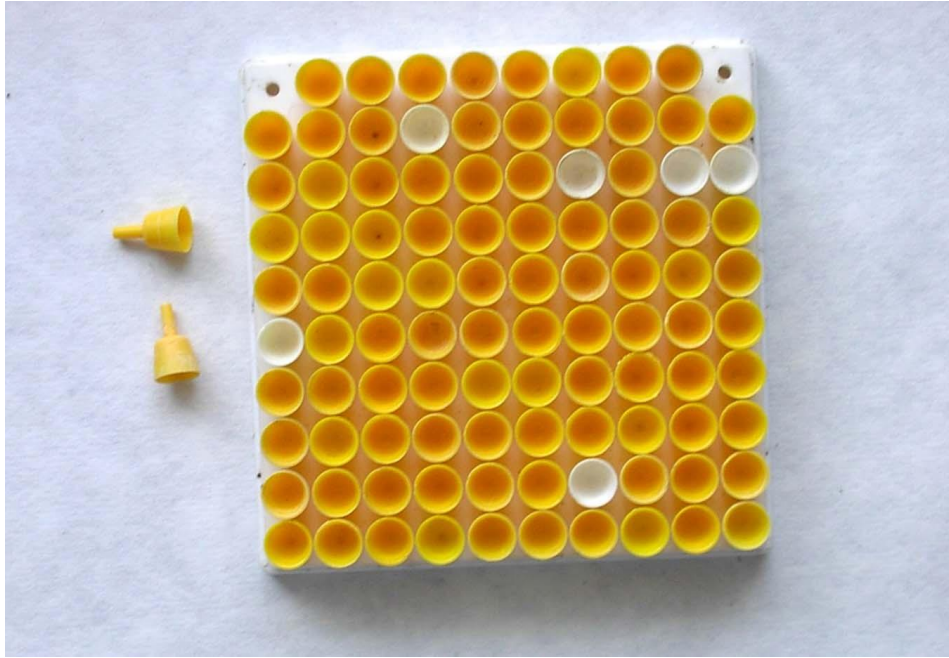


Рис.63. Пластмассовые мисочки.

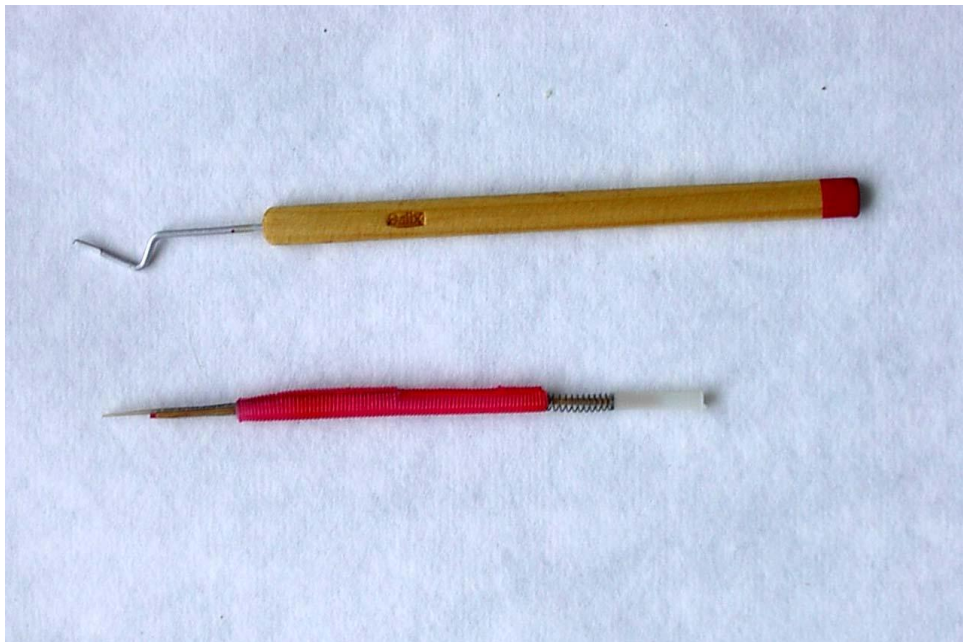


Рис.64. Прививочные шпатели.

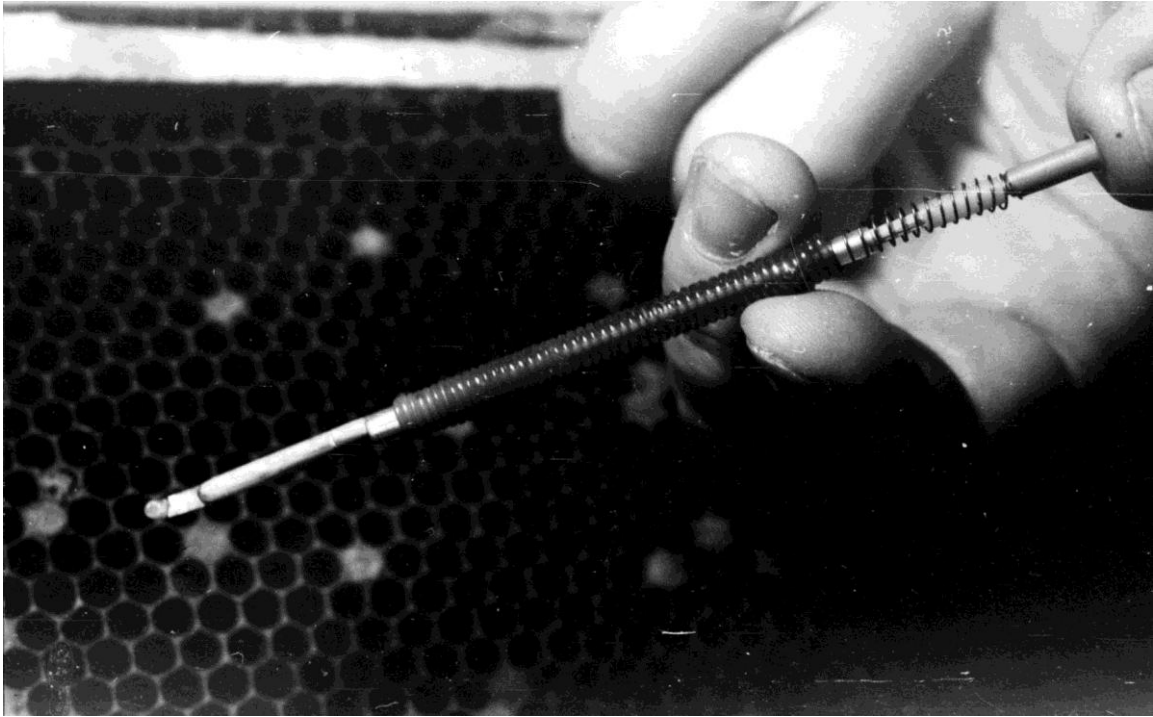


Рис.65. Китайский прививочный шпатель.



Рис.66. Прививка личинок.



Рис.67. Постановка прививочной рамки в семью-стартер.

Способы формирования семей-воспитательниц

Для получения маточного молочка выделяют сильные семьи, имеющие не менее 2,5 кг пчел, 6 сотов разновозрастного расплода, 10 кг углеводного корма и 2 сота перги. Формирование гнезда семьи может быть различным в зависимости от типа применяемого улья, породы пчел и их физиологического состояния. При формировании семей-воспитательниц используют следующие способы:

- с полным «осиротением» (отбор матки и открытого расплода);
- с частичным «осиротением» (отбор матки);
- без «осиротения» (с маткой и разновозрастным расплодом).

Возможности первых двух способов формирования семей-воспитательниц ограничены, так как их можно использовать в течение небольшого промежутка времени (15-20 сут), и трудоемки в связи с отбором и последующей подсадкой в них маток.

При формировании воспитательниц без «осиротения» выделяют более сильные, чем обычно семьи, имеющие не менее 4 кг пчел. При формировании

семей-воспитательниц этим способом существенно удлиняется период их эксплуатации (до трех месяцев) по получению молочка без снижения производства другой продукции. При их формировании пчелиная семья, содержащаяся в улье-лежаке, делится на два неравных отделения вставной перегородкой, имеющей в верхней части окно 10x10 см из разделительной решетки. В другом варианте применяют сплошную перегородку, не доходящую до дна улья на высоту 20 мм. В одно отделение помещают 3-4 сота, из которых один - с медом и пергой, второй - пригодный для откладки яиц, около перегородки - соты с разновозрастным расплодом. В этом отделении содержат пчелиную матку. В большом отделении помещают соты с разновозрастным расплодом, с углеводным и белковым кормом, оставляя место для прививочной рамки между сотами с открытым расплодом.

При содержании пчел в вертикальных ульях (двухкорпусные, многокорпусные) семьи-воспитательницы формируют в двух корпусах, разделяя их перегородкой с окном 10x10 см из разделительной решетки. В нижнем корпусе размещают соты преимущественно с печатным расплодом, кормом, а также пригодные для откладки яиц маткой, оставляя в нем и матку. В верхнем корпусе располагают соты с расплодом, углеводным и белковым кормом, оставляя место для прививочной рамки между сотами с открытым расплодом.

Через сутки после формирования семьи-воспитательницы прививочные рамки с личинками помещают в подготовленные места. Такой семье дают 36 личинок на маточное воспитание за один прием. Если средняя масса молочка в маточнике превышает 250 мг, то при постановке следующей партии личинок число их увеличивают на 50%. В том случае, когда количество молочка в маточнике менее 170 мг, число переносимых личинок соответственно уменьшают.

Периодически через 7 сут. проводят контрольные осмотры семей-воспитательниц. При этом соты с открытым расплодом из отделения с маткой отбирают и переставляют в безматочное, предварительно стряхнув пчел, чтобы не перенести матку. Одновременно из безматочного отделения соты, из которых вышел расплод или осталось немного печатного расплода, переносят в отделение с маткой.

При незначительном приеме личинок семьями-воспитательницами без «осиротения» применяют семьи-стартеры. Их формируют из сильных семей, отбирая матку и расплод за несколько часов до прививки в них личинок. В таком состоянии семьи-стартеры принимают на маточное воспитание более 90% даваемых личинок. Такой семье дают одновременно до 150 личинок для приема, а через 24 ч прививочные рамки с принятыми личинками отбирают и переносят в семьи-воспитательницы с маткой и разновозрастным расплодом. Обычно одна семья-стартер может обеспечить принятыми личинками 3-4 семьи-воспитательницы, при передаче в каждую из них по 36 личинок. В ту же семью-стартер после отбора прививочных рамок дают на прием новую

партию личинок и используют ее до тех пор, пока не наступит существенное снижение приема личинок на воспитание. Тогда формируют новую семью-стартер, а ранее используемой подсаживают матку.

Отбор маточного молочка

Через 66-72 ч после прививки личинок, когда в маточниках накапливается максимальное количество молочка, прививочные рамки отбирают из семей-воспитательниц. Отобранные рамки, сметая с них пчел, помещают в переносные ящики и доставляют в лабораторию. Из каждого маточника удаляют шпателем или пинцетом личинку, предварительно укоротив его стенки с помощью нагретого ланцета. Имеющееся в маточнике молочко отбирают вручную с помощью специального шпателя, по форме и размеру соответствующего внутренней части маточника. Отобранное шпателем молочко очищают о край флакона, предназначенного для его сбора.

Механизированный отбор молочка осуществляют с помощью вакуум-насоса или специальной установки под воздействием центробежной силы. Вакуум-насос можно использовать после отбора личинок из маточников. Применение специального устройства для отбора молочка из маточников возможно без предварительного удаления личинок которых можно извлекать при последующем процеживании молочка через соответствующий фильтр.

После отбора молочка в эти же мисочки прививочной рамки переносят новых личинок или заменяют на новые зачатки маточников специальных пластмассовых сотов. Прививочные рамки с личинками до постановки в семьи-воспитательницы некоторое время сохраняют в переносном ящике с высокой влажностью.

Упаковка и маркировка

Маточное молочко складывают в стеклянные флаконы из темного стекла емкостью 50-150 г с завинчивающимися крышками или притертыми пробками. Их до заполнения сохраняют в холодильнике при температуре не выше 0°. Наполнение флакона маточным молочком необходимо осуществлять в течение не более одного часа.

Флакон заполняют молочком до уровня, при котором между молочком и крышкой остается небольшое воздушное пространство, не позволяющее при замораживании разрушить крышку. При использовании винтовых крышек в них вставляют бумажную прокладку, пропитанную воском. Завернув крышку, флакон переворачивают и окунают несколько раз в расплавленный в выпаривательной чашке воск, нагретый на водяной бане.

На каждый флакон с маточным молочком крепят этикетку, на которой указывают наименование производителя, массу молочка, дату его отбора. Этикетку прикрепляют к флакону клейкой лентой (скотчем), несколько превышающей ее по размеру, что предотвращает намокание этикетки при оттаивании. Каждый флакон с молочком завертывают в бумагу.

Требования к качеству маточного молочка

Производитель обязан гарантировать качество молочка в соответствии с ГОСТ 2888-2017 Молочко маточное пчелиное.

Технические условия по приведенным ниже показателям.

Показатель	Характеристика и норма
1	2
Внешний вид и консистенция	Однородная непрозрачная, масса
Цвет	Белый с желтоватым или слабо-кремовым оттенком
Запах	Приятный с медовым оттенком,
Консистенция	Сметанообразная
Механические примеси	Не допускаются
Массовая доля сухих веществ, %	30,0-37,0
Вкус	Вяжущий, жгучий
Массовая доля воска, %, не более	2,0
Окисляемость продукта, с, не более	10,0
Флюоресценция	Светло-голубая
Концентрация водородных ионов (рН) водного раствора маточного молочка с массовой долей 1%	3,5-4,5
Массовая доля деценовых кислот, %, не менее	5,0
Массовая доля сырого протеина, %	31,0-47,0
Массовая доля восстанавливающих сахаров, %, не менее	20,0
Массовая доля сахарозы, %, не более	10,5
Антимикробная активность (бактериостатичность против стафилококка-st209), мг/см ³ , не более	14,0
Обсемененность продукта непатогенными микробами, тыс/г, не более	1,5
Биологическая активность (масса выращенных личинок), мг, не менее	180

Способы сохранения биологической активности маточного молочка

Заполненные молочком флаконы помещают в морозильную камеру, где содержат при температуре не ниже -6° .

Для сохранения естественной биологической активности маточного молочка совмещают его отбор с консервированием методом адсорбции. Адсорбирование маточного молочка проводят путем тщательного растирания в фарфоровой ступке одной части свежего молочка с четырьмя весовыми частями адсорбента. Адсорбент представляет однородную смесь лактозы (97-98%) и глюкозы (3-2%). Готовый полупродукт укладывают в банки 500-1000 см³ темного стекла и тщательно уплотняют. Банку заполняют до верха и закрывают крышкой, продезинфицированной спиртом и покрытой воском. До переработки полупродукт сохраняют в холодильнике при температуре 6° в течение 3-6 мес. Полупродукт высушивают в вакуумном шкафу.

Его сушку проводят без нагревания в течение 1,5 ч до остаточной влажности 1-2%. После грануляции полупродукт досушивают до остаточной влажности 0,7% в течение 45 мин и получают продукт - сухое адсорбированное маточное молочко (апилак адсорбированный). Такое молочко сохраняет биологическую активность в течение нескольких лет (Л.Брайнес, 1968).

Свежесобранное маточное молочко сохраняет свои свойства при температуре окружающего воздуха в течение 1,5-2 ч, при температуре 6° -24-48 ч, при температуре 2° - 2-3 сут, при температуре -6° - 3-6 мес; адсорбированное сырое при температуре 6° - 3-6 мес; адсорбированное сухое при температуре окружающей среды в течение более 3 лет; сухое (лиофилизированное) с влажностью 2% в плотной упаковке при температуре -6° в течение 7,5 лет.

Маточное молочко транспортируют в сумке-холодильнике (термоконтейнере) при температуре не выше 0° . Время транспортировки молочка от поставщика до заказчика не должно превышать одних суток.

Ветеринарно-санитарные требования

Все работы по получению и отбору маточного молочка осуществляют при соблюдении санитарно-гигиенических требований, предъявляемых к производству лекарственных препаратов и пищевых продуктов. Пчелиные семьи содержат в продезинфицированных ульях, имеющих чистые гнезда и обеспеченных полноценными и доброкачественными кормами. Маточное молочко получают на пасеках, благополучных по инфекционным заболеваниям, в местности, где не проводили обработок растений ядохимикатами. Применяемое оборудование и инструменты предварительно дезинфицируют, а посуду стерилизуют. На пасеке выделяют специальное помещение, в котором проводят операции по прививке личинок и отбору

маточного молочка. При этом работают в белом халате, специальной шапочке или косынке на голове и марлевой повязке (в 4 слоя), закрывающей рот и нос.

При заготовке маточного молочка определяют его качество, которое должно соответствовать требованиям ГОСТ 28888-2017 Молочко маточное пчелиное.

Техника безопасности труда

Технологические операции, связанные с формированием семей-воспитательниц, уходом за пчелами, постановкой в гнезда прививочных рамок с личинками для приема на воспитание и отбором их для извлечения маточного молочка из маточников, выполняются работниками с применением средств индивидуальной защиты и дыма. Дымарь подготавливают и приводят в рабочее состояние перед началом работы с пчелиными семьями.

Работники должны знать правила пользования средствами индивидуальной защиты и способы оказания первой медицинской помощи пострадавшим от укусов пчел и других несчастных случаев.

При соблюдении техники безопасности на пасеке следует руководствоваться ОСТ 4.6.3.2 193-85 ССБТ Процессы производственные. Пчеловодство. Требования безопасности.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Каковы биологические основы получения маточного молочка?
2. Каким требованиям должна отвечать пасека для производства маточного молочка?
3. Какие семьи выделяют для получения маточного молочка?
4. Назовите основные способы формирования семей-воспитательниц, продолжительность их использования.
5. Назовите конструкции сотов для получения одновозрастных личинок.
6. Как подготовить помещение для прививки личинок и отбора маточного молочка?
7. Назовите оборудование и материалы, используемые для получения маточного молочка.
8. Перечислите способы прививки личинок в семьи-воспитательницы?
9. Каков оптимальный срок отбора молочка из маточников?
10. Перечислите основные способы отбора маточного молочка?
11. Какие требования предъявляют к качеству маточного молочка?
12. Каковы условия хранения и транспортирования маточного молочка?
13. Назовите способы сохранения биологической активности маточного молочка.
14. Назовите ветеринарно-санитарные требования, предъявляемые при

производстве маточного молочка.

15. Какова техника безопасности при производстве маточного молочка?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Основная литература:

21. Пчеловодство : учебник / Р. Б. Козин, Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, В. М. Масленникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1041-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210470>
22. Кривцов, Н. И. Пчеловодство / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 388 с. — ISBN 978-5-507-45268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263048>
23. Красочко, П. А. Технология продуктов пчеловодства и их применение : учебник для вузов / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия ; под редакцией П. А. Красочко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 660 с. — ISBN 978-5-8114-8533-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208493>
24. Козин, Р. Б. Биология медоносной пчелы : учебное пособие / Р. Б. Козин, В. И. Лебедев, Н. В. Иренкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0716-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210182>
25. *Лебедев, В. И.* Биология медоносной пчелы и пчелиной семьи : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Лебедев, Н. Г. Биладш. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11062-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495366>
26. Харченко, Н. Н. Пчеловодство : учебник / Н.Н. Харченко, В.Е. Рындин. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 383 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010266-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1838260>

- Дополнительная литература:

27. Комлацкий, Василий Иванович.

Пчеловодство : учебник для вузов по биологич. спец. / Комлацкий, Василий Иванович, Логинов, Сергей Витальевич, Комлацкий, Григорий Васильевич. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 412 с. - ISBN 978-5-222-20428-3 : 332-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

28. Пчеловодство : учебник для студентов вузов по спец. "Зоотехния" и "Ветеринария" / Кривцов, Николай Иванович, Козин, Роберт Борисович, Лебедев, Вячеслав Иванович, Масленникова, Валерия Ивановна. - СПб. : Лань, 2010. - 448 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1041-5 : 592-10. - Текст (визуальный) : непосредственный.
29. Черевко, Юрий Антонович.
Пчеловодство : учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. "Зоотехния" / Черевко, Юрий Антонович, Бойценюк, Леонид Иосифович, Верещака, Ирина Юрьевна. - М. : Колос С, 2008. - 384 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш.учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0502-3 : 736-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
30. Кривцов, Н. И. Пчеловодство : учебник / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-5293-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139266> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
31. Гущина, В. А. Пчеловодство : методические указания / В. А. Гущина, Н. И. Остробородова. — 2-е. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131069> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
32. Пчеловодство : учебное пособие / составитель Н. С. Баранова. — пос. Караваево : КГСХА, 2018. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133649> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
33. *Лебедев, В. И.* Биология медоносной пчелы : учебник и практикум для вузов / В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10630-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456627> (дата обращения: 29.09.2020).
34. *Туников, Г. М.* Пчела и человек / Г. М. Туников, В. И. Лебедев, Н. И. Кривцов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 173 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-11442-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456629> (дата обращения: 29.09.2020).
35. *Кривцов, Н. И.* Пчеловодство: разведение и содержание пчелиных семей : учебник и практикум для вузов / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10821-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456630> (дата обращения: 29.09.2020)
36. *Кривцов, Н. И.* Технологии содержания пчелиных семей : учебник для среднего профессионального образования / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Профессиональное

- образование). — ISBN 978-5-534-11040-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/456651> (дата обращения: 29.09.2020).
37. Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность : учебник / Е. Б. Ивашевская, О. А. Рязанова, В. И. Лебедев, В. М. Позняковский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-5000-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130480> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
38. Кашковский, В. Г. Организация труда в пчеловодстве : учеб. пособие / В. Г. Кашковский. - Новосибир. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 102 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515953> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.
39. Харченко, Н. Н. Пчеловодство: Учебник/Н.Н.Харченко, В.Е.Рындин, 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 383 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010266-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/479810> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: по подписке.
40. Румянцев, Н. В. Экологическое право России [Текст] / Н. В. Румянцев. — М.: ЮНИТИ-ДАНа, Закон и право, 2015. — 431 с.
15. Экологическая экспертиза [Текст] : Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Г. В. Уливанова. — Рязань, ИРИЦ, 2015. — 41 с.
16. Нефедова, С. А. Основы экологической экспертизы [Электронный ресурс] Методические указания к лабораторным занятиям / С. А. Нефедова, Г. В. Уливанова. — Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. ЭБС РГАТУ. — Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>
17. Еськов, Е.К. Этология медоносной пчелы [Текст] /Е.К. Еськов. — М.: Колос, 1992. — 336 с.
18. Еськов, Е.К. Экология медоносной пчелы[Текст] /Е.К.Еськов. — Рязань.: Русское слово, 1995. — 397 с. Поль Ф. Азбука пчеловодства: пер.с нем./М.: АСТ : Астрель, 2008. — 128 с.
19. Бурмистров, А.Н. Рациональное размещение пчеловодства с учетом медоносных ресурсов и потребности в пчелах для опыления сельскохозяйственных культур по регионам России [Текст]/А.Н. Бурмистров. Рыбное.-2003. — 26 с.
20. Бурмистров, А.Н., Никитин В.А. Медоносные растения и их пыльца [Текст] /А.Н. Бурмистров. -М.:Росагропромиздат, 1990. - 190 с.
21. Новиков, В.С., Губанов И.А. Популярный атлас определитель. Дикорастущие растения [Текст] /В.С. Новиков. - М.: Дрофо. 2002 - 416 с.: ил.

22. Пономарева, Е.Г., Детерлеева Н.Б. Медоносные ресурсы и опыление сельскохозяйственных растений [Текст] /Е.Г. Пономарева. - М.: Агропромиздат. 1986. - 224 с.
23. Черников В.А., Алексахан Р.М., Голубев А.В. и др. Агроэкология [Текст] /В.А. Черников. - М.: Колос. 2000. - 536 с.
24. Энциклопедия пчеловодства. [Текст] Учебное пособие для пчеловодов. Москва-Санкт-Петербург. «Диля» - 2002. – 496
25. Козин, Р.Б. Практикум по пчеловодству [Текст] / Р.Б. Козин, В.И. Лебедев, Н.В. Иренкова: Уч. пособие. 2-е изд. – СПб.; Издательство «Лань», 2005. – 224с.
26. Пчеловодство [Электронный ресурс] : учеб. /Р. Б. Козин и др. – СПб. : Лань, 2010. – 448 с. — ЭБС «Лань».
27. Пчеловодство: [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, Г. В. Комлацкий. – Ростов н/Д. : Феникс, 2013. – ЭБС «БиблиоРоссика».
28. Кривцов, Н.И. Пчеловодство. [Текст] /Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев, Г.М. Туников - М: Колос, 2007.-400с.
29. Кривцов, Н.И. Получение и использование продуктов пчеловодства [Текст] / Н.И. Кривцов, В.И Лебедев.- М.: Нива России.- 1993.- 285 с.
30. Туников Г.М., Научно обоснованная технология безотходной зимовки пчелиных семей [Текст] / Г.М. Туников, В.И. Лебедев, А.И. Торопцев.- Рязань, 1996.- 68 с.
31. Алексеенко, Ф.М. Справочник по болезням и вредителям пчел [Текст] / Ф.М. Алексеенко, В.А. Ревенок, М.А. Чепурко. – К.: Урожай, 1991 г. – 240 с.
32. Ассонов, Н.Р. Микробиология [Текст] /Н.Р. Ассонов. – М.: Колос, 1980. – 312 с.
33. Буренин, Н.Л., Котова В.К. Справочник по пчеловодству [Текст] /Л.Н. Буренин. – М.: Колос, 1984. – 368 с.
34. Ветеринарная микробиология [Текст] /П.Е. Емельяненко, Г.В. Дунаев, Д.Г. Кудлай и др.. – М.: Колос, 1982. – 304 с.
35. Гапонова, В.С., Гробов О.Ф. Клещевые болезни пчел [Текст] / В.С. Гапонов. – М.: Россельхозиздат, 1978. – 91 с.
36. Гробов, О.Ф. Клещи: паразиты пчел и вредители их продукции[Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 94 с.
37. Гробов, О.Ф., Лихотин А.К. Болезни и вредители пчел [Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
38. Гробов, О.Ф., Лихотин А.К. Болезни и вредители пчел [Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: «Мир», 2003. – 288 с.
39. Гробов, О.Ф., Смирнов А.М., Попов Е.Т. Болезни и вредители медоносных пчел: Справочник [Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 335 с.
40. Коляков, Я.Е. Ветеринарная микробиология [Текст] /Я.Е. Коляков. – М.: Колос, 1965.– 432 с.

41. Мишустин, Е.Н., Емцев Е.Т. Микробиология [Текст] /Е.Н. Мишустин. – М.: Колос, 1978. – 351 с.
42. Полтев, В.И., Нешатаева Е.В. Болезни и вредители пчел: (с основами микробиологии) [Текст] В.И. Полтев. – М.: Колос, 1984. – 175 с.
43. Асафова, Н.Н., Орлов Б.И., Козин Р.Б. Физиологически активные продукты пчелиной семьи [Текст] /Н.Н. Асафова. – Нижний Новгород: Перспектива, 2001. – 360 с.
44. Буренин, Н.Л., Котова Г.Н. Справочник по пчеловодству [Текст] /Н.Л.Буренин. - М.: Колос, 1994. – С.384-453.
45. Вахонина,Т.В. Пчелиная аптека [Текст] /Т.В Вахонина. - С-П.: Лениздат, 1992. – 190 с.
46. Заикина, В.И. Экспертиза меда и способы обнаружения его фальсификации [Текст] /В.И. Заикина. – М: Дашков и К°, 1999. – 127 с.
47. Кирьянов, Ю.Н., Русакова Т.М. Технология производства и стандартизация продуктов пчеловодства [Текст] /Ю.Н.Кирьянов. - М.: Колос, 1998. – 160 с.
48. Кривцов, Н.И., Лебедев В.И. Получение и использование продуктов пчеловодства [Текст] /Н.И. Кривцов. - М.: Нива России, 1993. – 285 с.
49. Крылов, В.Н. Пчелиный яд [Текст] /В.Н. Крылов. - Н-Новгород, 1998. – 222 с.
50. Крылов, В.Н., Сокольский С.С. Маточное молочко [Текст] /В.Н. Крылов. - Краснодар, 2000. – 216 с.
39. Нуждин, А.С. и др. Учебник пчеловода [Текст] /А.С. Нуждин. - М.: Колос, 1984. – С.325-368.
51. Рачков, А.К., Иванов Е.С. и др. Апитерапия [Текст] /А.К. Рачков. – Рязань, 1995. – 116 с.
52. Сокольский, С.С., Кривцов Н.И., Лебедев В.И. Научно обоснованная технология производства продуктов пчеловодства [Текст] /С.С. Сокольский. - Краснодар, 2000. – 178 с.
53. Темнов, В.А. Технология продуктов пчеловодства[Текст] /В.А. Темнов. - М.: Колос, 1967. – 191 с.
54. Туников, Г.М., Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Кирьянов Ю.Н.
Технология производства и переработки продукции пчеловодства [Текст] /Г.М. Туников. – М.: Колос, 2001. – 175 с.
55. Чепурной, И.П. Заготовка и переработка меда [Текст] /И.П. Чепурной. - М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 79 с.
56. Чудаков, В.Г. Технология меда. Учебное пособие для заочной подготовки специалистов по пчеловодству высшей квалификации [Текст] , /В.Г. Чудаков. - Рыбное, 1962. – 44 с.
57. Чудаков, В.Г. Технология воска. Учебное пособие для заочной подготовки специалистов по пчеловодству высшей квалификации [Текст] /В.Г. Чудаков. - Рыбное, 1965. – 76 с.

58. Чудаков, В.Г. Технология продуктов пчеловодства [Текст] /В.Г. Чудаков. - М.: Колос, 1979.-160с.
59. Кирьянов, Ю.Н., Русакова Т.М. Технология производства и стандартизация продуктов пчеловодства. Учебник [Текст] /Ю.Н. Кирьянов.- М.: Колос, 1998.- 160с.
60. Туников, Г.М., Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Кирьянов Ю.Н. Технология производства и переработки продукции пчеловодства [Текст] /Г.М. Туников . – М.: Колос, 2001. – 175 с.
61. Чепурной, П.П. Экспертиза качества меда. Учебно-методическое пособие [Текст] /П.П. Чепурной.- М.: 2002.- 110 с.
62. Ивашевская, Е.Б., Лебедев В.И., Рязанова О.А., Позняковский В.М. Экспертиза продуктов пчеловодства качество и безопасность [Текст] /Е.Б. Ивашевская. – Н.: Сибирское университетское издательство, 2007.-206 с.
63. Асафова, Н.Н., Орлов Б.И., Козин Р.Б. Физиологически активные продукты пчелиной семьи [Текст] /Н.Н. Асафова. – Нижний Новгород: Перспективы, 2001. – 360 с.
64. Вахонина, Т.В. Пчелиная аптека [Текст] /Т.В. Вахонина. – С.-П.: Лениздат, 1992. – 190 с.
65. Джарвис, Д.С. Мед и другие естественные продукты [Текст] /Д.С. Джарвис. – Москва, 1990. – 117 с.
66. Кривцов, Н.И., Крылов В.Н., Лебедев В.И., Сокольский С.С. Продукты пчеловодства для здоровья [Текст] /Н.И. Кривцов. – Краснодар: Агропромполиграфист, 2002. – 272 с.
67. Лудянский, Э.А. Апитерапия [Текст] /Э.А. Лудянский.-Вологда, 1994. – 468 с.
68. Новиков, А. Медовая медицина [Текст] /А. Новиков. – С-П: Весь, 2002. – 192 с.
69. Переводин, Н.А., Дьяченко Т.В. Мед и медолечение [Текст] /Н.А. Переводин. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2005. – 219 с.
70. Рачков, А.К., Иванов Е.С. и др. Апитерапия [Текст] /А.К.Рачков. – Рязань, 1995. – 116 с.
71. Синяков, А.Ф. Пчелиная аптека [Текст] /А.Ф. Синяков. – М.: Физкультура и спорт, 1995. – 464 с.
72. Синяков, А.Ф. Большой медовый лечебник [Текст] /А.Ф. Синяков . – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 592 с.
73. Шагиданова, Ф.А. Большой медовый лечебник [Текст] /Ф.А. Шагиданова . – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 592 с.
74. Шеметков, М.Ф. и др. Продукты пчеловодства и здоровье человека [Текст] /М.Ф. Шеметков. – Минск: Урожай, 1987. – 100 с.
75. Биологически активные продукты пчеловодства и их использование: Межвузовский сборник научных трудов [Текст] . – Горький, 1990. – 123 с.

65. Пчеловодческая ферма на 500 пчелиных семей. - Рыбное, НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2009.-37 с.
76. Булатов, А.В. Экономика. Учебник [Текст] /. – М.: Юрист, 2002г. – 894 с. Гражданский кодекс РФ. – М.: С.-Петербург. Издательский дом Герда, 2002г. – 575 с.
77. Ж. «Пчеловодство», 2006г. №4. с 40-41, Жилин В.В., Маннапов А.Г. «Методика оценки пасек».
78. Ж.«Пчеловодство», 2007г. № 1 с.3-5 , Лебедев В.И., Прокофьева Л.А. «Аспекты формирования рынка пчеловодной продукции в России».
79. Ж. «Пчеловодство», 2006г. №8 с.3-4, Чепик А.Г. «Развитие рынка продукции пчеловодства».
80. Лебедев, В.И., Прокофьева Л.В., Малькова С.А. Организация оплаты труда в пчеловодческих хозяйствах [Текст] /В.И. Лебедев. – Рыбное, НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2008. - 32с.
81. Мамедов, О.Ю. Современная экономика. Основы экономической теории [Текст] /О.Ю. Мамедов. – Ростов-на-Дону. МарТ, 2002г. – 143 с.
82. Справочный и нормативный материал в пчеловодстве. [Текст] Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Прокофьева Л.В. и др. – ГНУ НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2004г.–178 с.
- 83.Технология производства продукции пчеловодства по законам природного стандарта : монография / А. Г. Маннапов, Л. И. Хоружий, Н. А. Симоганов, Л. А. Редькова. - М. : Проспект, 2016. - 184 с. - ISBN 978-5-392-17509-3 : 210-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

- Периодические издания

- 1 Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева». – 2009 -... . – Ежекварт. – ISSN: 2077 -2084.
2. Пчеловодство : массово-производственный российский журн. о пчеловодстве / учредители: ООО «Редакция журнала «Пчеловодство». – 1921. – М., 2015 - . – 10 раз в год. – ISSN 0369-8629. - Коллективное пчеловодное дело (до 1931 года).
3. Пчелы плюс : журн. о пчеловодстве / учредители : Некоммерческая организация «Фонд развития пчеловодства», Российский национальный союз. - 2009 - . – М., 2015 - . - Ежемесяч. – ISSN 2304-2044.

4. Зоотехния : науч. журн. / учредитель и изд. : Акционерная некоммерческая организация Редакция журнала Зоотехния. – 1828 - . – М. , 2015 - . – Ежемесяч. - ISSN 0235-2478.

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Yandex, Google, Yahoo, Rambler, Mail, Bing
2. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Рукопт – Режим доступа: <http://www.rucont.ru>
4. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>
- 5 ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>

- Методические указания

1. Тезисы лекций для слушателей дополнительной профессиональной программы – программы профессиональной переподготовки «Пчеловодство, продукты пчеловодства и пчелоопыление» по дисциплине Разведение пчел и производство продуктов пчеловодства.

(Электронный ресурс) – Рязань. - 2023.

2. Методические указания к самостоятельной работе для слушателей дополнительной профессиональной программы – программы профессиональной переподготовки «Пчеловодство, продукты пчеловодства и пчелоопыление» по дисциплине Разведение пчел и производство продуктов пчеловодства.

(Электронный ресурс) – Рязань. - 2023.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Центр непрерывного образования

Составитель:

Л.А. РЕДЬКОВА

РАЗВЕДЕНИЕ ПЧЕЛ
И ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

Методические указания для самостоятельной работы
по дополнительной профессиональной программе –
программе профессиональной переподготовки

ПЧЕЛОВОДСТВО, ПРОДУКТЫ ПЧЕЛОВОДСТВА И ПЧЕЛООПЫЛЕНИЕ
(наименование ДПП)

Рязань, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	
Раздел 1. ОСНОВЫ СОДЕРЖАНИЯ СИЛЬНЫХ СЕМЕЙ ПЧЕЛ.....	
1.1. Условия наращивания и содержания сильных пчелиных семей в течение года.....	
1.2. Корма и кормление пчел.....	
1.3. Весенние работы на пасеке.....	
1.4. Строительство сотов и расширение гнезд.....	
1.5. Двухматочное содержание пчелиных семей.....	
1.6. Подготовка к транспортировке и перевозка пчелиных семей.....	
1.7. Перспективные технологии подготовки пчелиных семей к медосбору и его рационального использования.....	
1.8. Подготовка пчелиных семей к зимовке. Способы зимовки.....	
1.9. Использование феромонных препаратов для повышения продуктивности пчелиных семей.....	
1.10. Техника содержания пчелиных семей в павильонах и на платформах.....	
1.11. Технологии содержания пчелиных семей в условиях закрытого грунта.....	
1.12. Перспективные технологии разведения и содержания сильных пчелиных семей и производство продуктов пчеловодства.....	
Раздел 2. РАЗМНОЖЕНИЕ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ.....	
2.1. Современные технологии интенсивного воспроизводства пчелиных семей.....	
2.2. Естественное размножение пчелиных семей (роение). Противороевые приемы.....	
Раздел 3. СЕЛЕКЦИЯ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ.....	
3.1. Селекционно-племенная работа в пчеловодстве теоретические основы селекции. Специфика пчелиной семьи как объекта племенной работы.....	
3.2. Методы разведения медоносных пчел. Способы контроля за спариванием маток.....	
3.3. Воспроизводство пчелиных маток.....	
3.4. Характеристика пород медоносных пчел.....	
Раздел 4. ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА.....	
4.1. Современные технологии производства биологически активных продуктов пчеловодства.....	
Задания для самостоятельной работы.....	
Вопросы к экзамену.....	
Тестовые задания.....	
Рекомендуемая литература.....	

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является получение компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере пчеловодства, овладения знаниями, умениями и навыками организации и выполнения работ по обеспечению продуктивной жизнедеятельности пчелиной семьи.

В задачи дисциплины входит обучение обучающихся современным приемам разведения и содержания пчелиных семей.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ПК 1.6.; ПК 2.5. в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.13 Пчеловодство.

Компетенции		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
индекс	формулировка			
ПК 1.6	Использовать методы промышленного разведения пчел	Способы содержания сильных пчелиных семей; технику выполнения цикла сезонных работ по уходу за пчелами; технологию пакетного пчеловодства; способы определения количества корма и его пригодности для зимовки пчел	Выполнять работы по уходу за пчелиными семьями в соответствии со временем года; применять способы ускоренного воспроизводства пчелиных семей; обеспечивать внедрение передовых методов, разведения, кормления, содержания пчел и получения продуктов пчеловодства в соответствии с действующими стандартами	Методами круглогодичного содержания и разведения пчелиных семей, в т.ч. в теплицах
ПК 2.5.	Проводить селекцию пчелиных семей.	Понятия о породе, породной группе и линии; хозяйственно полезные признаки пород	Вести племенной учет; определять характеристики пчелиных семей: продуктивность, зимостойкость, устойчивость к	Методами вывода половозрелых особей пчел; племенного отбора; участия в массовой селекции пчел

		пчел; основные положения генетики медоносных пчел; особенности селекционной работы с пчелами; технику вывода высококачественных маток и трутней; методы выявления племенного ядра пчелиной семьи; методы выбраковки малопродуктивных пчелиных семей.	болезням и др.; искусственно выводить пчелиных маток; получать ранних трутней; контролировать спаривание маток и трутней	
--	--	--	--	--

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа способствует активизации познавательной деятельности обучающихся. Она включает в себя следующие виды:

- Самостоятельная внеаудиторная учебная работа обучающихся.

Раздел 1. ОСНОВЫ СОДЕРЖАНИЯ СИЛЬНЫХ СЕМЕЙ ПЧЕЛ

ТЕМА1.1. УСЛОВИЯ НАРАЩИВАНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ СИЛЬНЫХ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ В ТЕЧЕНИЕ ГОДА

При изучении данного раздела слушатель получает представление о сильной пчелиной семье в разные периоды сезона, что является главным условием рентабельного пчеловодства. При этом слушатель обязан четко усвоить, каким требованиям должны отвечать полноценные сильные семьи пчел, преимущества таких семей и основные условия их выращивания. Слушатель должен изучить характеристику сильной семьи в улочках, килограммах, количестве пчел.

Также необходимы знания о стандарте на пчелиную семью и необходимости выбраковки слабых и неблагополучных семей не укладывающихся в принятый стандарт.

Слушатель должен также ознакомиться со всеми существующими в настоящее время передовыми технологиями по выращиванию сильных пчелиных семей, а также с комплексом условий содержания пчел, обеспечивающих наращивание большой силы семей.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

5. В чем состоят биологические и хозяйственные преимущества сильных пчелиных семей?
6. В каких единицах измеряют силу пчелиных семей; основные показатели ГОСТа на пчелиную семью?
7. По каким признакам можно судить о качестве пчел в семьях?
8. Какие условия необходимо создать пчелам, чтобы обеспечить содержание на пасеке сильных пчелиных семей?

Тема 1.2. КОРМА И КОРМЛЕНИЕ ПЧЕЛ

Слушатель изучает питательную ценность натуральных углеводных и белковых кормов и содержание в них микроэлементов, витаминов, белков, жиров и углеводов. При наличии недоброкачественных кормов необходимо усвоить существующие рецепты приготовления искусственных заменителей белковых и углеводных кормов. Особое внимание следует обратить на инвертированные и тестообразные корма.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Нормы кормообеспеченности пчелиных семей в разные периоды сезона.
2. Способы приготовления инвертированных кормов.
3. Приведите рецепты углеводных и белковых тестообразных кормов.
4. Какие препараты используют для стимулирования развития пчелиных семей?

Тема 1.3. ВЕСЕННИЕ РАБОТЫ НА ПАСЕКЕ

В этом разделе слушатель изучает всю необходимую технологию весенних работ с пчелами: определение сроков выставки пчел из зимовников, выставка пчел, подготовительные мероприятия, наблюдение за облетом семей, исправление неблагополучных семей по результатам облета, беглый осмотр и главная весенняя ревизия пчелиных семей.

Прорабатывая эту тему слушатель должен иметь представление о значении сверхраннего облета, подкормок жидкими или тестообразными кормами при недостатке кормов, профилактических и стимулирующих

подкормок, исправлении безматочных и неблагополучных семей, пересадке пчелиных семей, сортировке и браковке сотов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Как определяют сроки выставки пчел из зимовника?
2. Какова цель сверххранного облета пчел?
3. Как проводится беглый осмотр, его значение?
4. Как проводится весенняя ревизия, ее значение?

Тема 1.4 .СТРОИТЕЛЬСТВО СОТОВ И РАСШИРЕНИЕ ГНЕЗД

По этой теме слушатель должен ознакомиться со значением качества сотов для выращивания расплода, техникой и сроками расширения гнезд рамками с сушью и искусственной вощиной. При этом слушатель должен получить четкое представление о требованиях, предъявляемых к хорошей искусственной вощине, о наващивании рамок различными способами, отстройке запаса суши для использования главного медосбора, а также технике и сроках постановки вторых корпусов и магазинных надставок, расширении лежаков.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие требования предъявляются к качественным сотам?
2. Техника и сроки расширения гнезд пчелиных семей сушью и искусственной вощиной.
3. Техника наващивания рамок с помощью электроприборов.
4. Техника и сроки постановки вторых корпусов и магазинных надставок.

Тема 1.5. ДВУХМАТОЧНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

В этом разделе слушатель знакомится с историей развития технологии двухматочного разведения сильных пчелиных семей. При этом . слушатель должен четко различать двухматочное разведение от двухсемейного.

В процессе изучения данной технологии, слушатель получает представление о выращивании сильных и сверхсильных семей с помощью нескольких пчелиных маток. Слушатель должен знать технологию по двухматочному содержанию семей и разбираться в конструктивных особенностях и использовании его специального улья. Слушатель обязан хорошо изучить особенности ухода за семьями с двумя матками.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Каковы особенности и преимущества двухматочного разведения пчел?

2. Каковы различия в двухматочном и двухсемейном разведении пчел?

3. Опишите технологию двухматочного разведения пчелиных семей.

1.6. ПОДГОТОВКА К ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ПЕРЕВОЗКА ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Слушатель внимательно изучает особенности поведения пчел во время перевозки и вытекающие из этого подготовительные работы по удалению полномедных сотов, сотов с вощиной, с напрыском, закрепление рамок в гнезде, создание оптимального надрамочного пространства и т.д. для предотвращения гибели пчел.

Необходимо усвоить при какой скорости транспортного средства перевозят пчел и как проводится разгрузка и расстановка пчелиных семей на новом месте.

В соответствии с приказом Министерства сельского хозяйства и продовольствия РФ (Департамент ветеринарии) от 09.06.97 № 14 при перевозке пчел необходимо иметь при себе в качестве сопроводительного документа ветеринарное свидетельство Госветнадзора РФ по форме 1, которое оформляет продавец.



Изложенные ниже рекомендации относятся и к транспортировке.

Подготовку семей к перевозке лучше всего проводить вечером, когда закончится лет и пчелы соберутся в улье. Из него нужно удалить утеплительные подушки, а пустое пространство за вставной доской рекомендуется заполнить сотовыми рамками (лучше с более прочными коричневыми сотами). В улье тщательно закрывают все отверстия, кроме

вентиляционных, исключив выход пчел наружу, особенно если предстоит перевозка по неровной дороге. Элементы конструкции улья стягивают скрепами или сбивают планками. При необходимости ящики пакетов сколачивают в батарее. Если батареи (или ульи) грузят на машину ярусами, последние переключивают рейками для обеспечения циркуляции воздуха. Ящики пакетов и ульи в автомобиле необходимо надежно увязать и закрепить от перемещений. При размещении улья (ящика) на автомобиле ориентация рамок должна быть поперек направления движения, так как на практике более высокие перегрузки содержимое ящиков испытывает при боковой раскачке транспортного средства на неровностях дороги (по сравнению с продольными перегрузками при разгоне и торможении).

При подготовке к пересылке пакетов железнодорожным или авиатранспортом, а также с попутным грузом на крыше каждого необходимо наклеить этикетку с надписью: «Верх! Не переворачивать! Осторожно! Живые пчелы! Держать в тени при температуре не выше 25°C».

Прямое воздействие встречного потока воздуха на ящики (ульи) с пчелами должно быть исключено. Желательно, чтобы автомобиль, на котором планируют перевозить пчел, был хорошо загружен попутным грузом или балластом для смягчения перегрузок при движении.

Пчел лучше всего перевозить ночью или в пасмурный день (особенно летом). В этом случае практически исключается вероятность их гибели вследствие запаривания. Если приходится перевозить в дневное время, надо внимательно следить за температурой окружающего воздуха, вентиляцией, поведением пчел, а при необходимости принять меры по ее улучшению. В условиях солнцепека целесообразно прекратить движение транспорта и переждать где-нибудь в тени. При долговременном движении или длительной стоянке автомобиля с пакетами следует предотвратить опасное нарастание температуры, которое чаще всего отмечается в центральной зоне массива перевозимых пакетов. В этом случае их надо разгрузить, пчелам сотовых пакетов дать облететься, бессотовые затенить. При транспортировке в закрытом автофургоне за температурой необходимо следить особенно внимательно: при ее повышении в тени до 30°C пчелы могут погибнуть. Но даже при меньшей температуре соты размягчаются и под действием транспортных перегрузок могут оборваться (особенно светлые). Если в процессе перевозки пчелы приходят в возбужденное состояние, рекомендуем впрыснуть немного воды через вентиляционную сетку.

На заправочных станциях и в пунктах ДПС, учитывая особенности груза, связанные, по крайней мере, с опасностью для окружающих, перевозчик вправе рассчитывать на внеочередное и быстрое обслуживание.

Есть повод остановиться по очень важной проблеме. В «Наставлении по работе ДПС ГИБДД МВД РФ», утвержденном приказом МВД РФ от 20.04.1999 г. № 297, в разделе 3 «Задачи дорожно-патрульной службы» первым стоит – «сохранение жизни, здоровья и имущества участников

дорожного движения, защита их законных прав и интересов, а также интересов общества и государства». В разделе 4 «Функции дорожно-патрульной службы» опять же на первом месте стоит – «Оказание ... содействия и помощи участникам дорожного движения в осуществлении их законных прав и интересов».

Попробуйка, договорись с инспектором: в чем же, собственно, состоят специфические законные права и интересы пчеловода, в частности при перевозке пчел? Зато есть мнение уважаемых и весьма высокопоставленных, облеченных властью (и считающихся компетентными) должностных лиц, что законодательство в области пчеловодства нам не нужно. Другим цивилизованным странам закон нужен и он есть, а России, по их мнению, не нужен.

При перевозке пчел необходимо соблюдать особый режим движения. При проезде по дороге с хорошим покрытием скорость не должна превышать 60 км/ч, а положение транспорта-перевозчика и дистанция до впереди идущего автомобиля должны обеспечивать возможность плавного торможения в экстренных случаях. По дороге с поврежденным покрытием скорость и тормозные перегрузки выбирают такими, чтобы обеспечить плавное перемещение ульев с пчелами без резких толчков и тормозных перегрузок. Несоблюдение этих условий — причина обрыва сотов и, как следствие, гибель семей.

Участники перевозки должны иметь лицевые сетки и дымари, снаряженные и подготовленные к быстрому приведению в рабочее состояние. У сопровождающих лиц должна быть аптечка с седативными средствами для подавления последствий пчелоужалений в аварийных случаях.

Пакетных пчел во избежание слета на старое место следует увозить не менее чем за 1–2 км от первоначального их расположения (не путать с перевозкой семей в их собственных ульях, например, при кочевках, когда дальность перевозки должна быть не менее 3 км). Н.И.Кривцов, В.И.Лебедев, Г.М.Туников в учебнике «Пчеловодство» (2007) пишут: «Оптимальный срок перевозки пчелиных семей к опыляемым медоносным культурам — начало цветения. Если это сделать несколько раньше, пчелы рассеются по другим дикорастущим медоносам и долго не будут переключаться на основную опыляемую культуру. Не получают желаемого эффекта и при запаздывании с перевозкой. Таким образом, несоблюдение оптимальных сроков перевозки приводит к недобору меда (поскольку в первые дни цветения выделяется до 70% нектара), а также к низкой завязываемости семян».

Место для пасеки должно быть сухим, хорошо защищенным от господствующих ветров (постройками, декоративными или лесными насаждениями) в непосредственной близости от медоносов, цветущих уже в ранневесеннее время, а также по возможности не далее 2 км от массивов медоносных растений, цветущих в летний период. Площадку необходимо предварительно подготовить: очистить от мусора, расставить ульи для

переселения пакетов пчел (по возможности в затененных местах), оборудовать поилку. В случае перевозки пакетов на небольшое, как указано выше, расстояние необходимо принять специальные меры для организации эффективного ориентировочного облета: прикрепить возле летков ветки, пучки травы и другие, четко выделяющиеся на местности и контрастирующие с ближайшим окружением предметы.

У пчел на пути к массивам медоносов не должно быть больших водоемов, близлежащих пасек, автомобильных дорог и железнодорожных путей с интенсивным движением, преодоление которых во время медосбора будет причиной массовой потери летных особей. Желательно, чтобы крупные соседние пасеки располагались на расстоянии более 3 км от ваших пчел, а расстояние до животноводческих построек было более 500 м. Нельзя размещать пасеку под высоковольтными линиями и на местности, которую могут затоплять паводковые воды.

Ульи целесообразно размещать над поверхностью земли не ниже 50 см с ориентацией летков на юго-восток, юг (существуют аргументы за то, что в определенных условиях свои преимущества имеет ориентация летков на север).

На достаточно густонаселенных территориях пасеку необходимо огородить глухим забором или сплошным живым кустарниковым забором. Высота ограждения должна быть не менее 2 м. Удобно размещать пчел на чердаке, в мансарде или в павильоне выше человеческого роста. Ульи ставят таким образом, чтобы после появления пчел над территорией исключить их случайную встречу с находящимися на ней людьми или животными. Указанные рекомендации спасают от нападения пчел только в случае использования миролюбивых пород. Если речь идет о метизированных и среднерусских пчелах, вопрос решается сложнее. При использовании злобных пчел пасеку необходимо размещать на удалении не менее 300–500 м от жилищ, мест прохода людей и прогона скота.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Как пчелы ведут себя во время транспортировки?
2. Какие подготовительные работы следует провести перед перевозкой пчелиных семей?
3. При какой скорости транспорта перевозят пчел?
4. Как производят разгрузку и расстановку ульев?

Тема 1.7. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ К МЕДОСБОРУ И ЕГО РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

В этом разделе слушатель должен очень тщательно изучить и хорошо разобраться в теоретических основах использования медосбора; значении трех

групп рабочих пчел, участвующих в использовании медосбора, потребность пчелиных семей в сотах в зависимости от силы медосбора.

В процессе изучения этого раздела слушатель знакомится с важными вопросами по эффективному использованию медосбора, различными факторами, среди которых следует выделить оптимальную и максимальную силу пчелиных семей, значение размеров точек на медосборе, определение мест для кочевки и расстановки ульев небольшими группами в соответствии с обилием тех или иных медоносов в радиусе лета пчел.

Также слушатель должен ознакомиться со всеми высокими технологиями по максимальному использованию пчелиных семей на главном медосборе и уходу за пчелиными семьями во время медосбора.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Факторы, определяющие медосбор пчелиной семьи.
2. Размещение пчелиных семей на точках во время медосбора.
3. Как проводится перевозка пчелиных семей на медосбор?
4. Каков уход за пчелами во время медосбора?

Тема 1.8. ПОДГОТОВКА ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ К ЗИМОВКЕ. СПОСОБЫ ЗИМОВКИ.

Изучая данный раздел, слушатель должен уделить ему особое внимание, поскольку в суровых зимних условиях нашей страны зимовка пчел не всегда проходит благополучно. В связи с этим учащийся должен хорошо разобраться в значении зимнего корма для пчел, уметь оценивать пригодность меда с различных растений для зимовки и уметь определять примеси пади в меде, пагубно влияющей на зимовку пчел.

Кроме того, слушатель должен досконально проработать технологию подготовки пчелиных семей к зимовке - сборку гнезд, изъятие падевого меда и замена его доброкачественным медом. Знать как проводить подкормку пчелиных семей, обработку от болезней, защиту от мышей, синиц и других вредителей пчел.

Слушатель в процессе обучения должен получить познания по разным способам зимовки пчел - на воле, в зимовниках, сараях, траншеях и т.д. Знать про особенности зимовки пчел в южных, центральных и северных регионах России. Также, слушатель должен знать правила ухода за пчелами в зимний период.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие физиологические процессы происходят в организме пчел при подготовке их к зимовке?
2. Как собрать гнезда сильных и средних семей в зиму?
3. Каковы могут быть причины плохой зимовки пчел?
4. Как проводится подкормка пчелиных семей в осенний период; как

- подкормить пчелиные семьи при недостатке кормов зимой?
5. Особенности и недостатки зимовки пчелиных семей на воле.

Тема 1.9. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРОМОННЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Слушатель должен знать значение феромонов в передаче информации у пчел, должен изучить искусственно синтезированные феромонные препараты, методики их применения, влияние феромонных препаратов на повышение продуктивности пчелиных семей.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какое значение в жизни пчелиной семьи имеют феромоны?
2. В каких случаях и как применяют феромонные препараты?
3. Какой феромонный препарат применяют для снижения агрессивности пчелиных семей?

Тема 1.10. ТЕХНИКА СОДЕРЖАНИЯ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ В ПАВИЛЬОНАХ И НА ПЛАТФОРМАХ

В этом разделе слушатель должен проработать следующие вопросы: размещение и использование пчел в стационарных и передвижных павильонах;

использование для перевозки пчел открытых платформ.

При изучении данного раздела, слушатель должен досконально изучить особенности разведения пчел в павильонах и на платформах, хорошо знать положительные и отрицательные особенности при содержании в них пчел.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Каковы особенности разведения пчел в стационарных павильонах?
2. Какова технология разведения пчелиных семей в передвижном павильоне типа «Колосок»?
3. Какова технология содержания пчел на передвижных платформах; каковы их недостатки?
4. Зимовка пчел в павильонах.

Тема 1.11. ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

Слушатель должен изучить особенности содержания пчелиных семей в условиях закрытого грунта, нормы постановки пчелиных семей в теплицах, выбор породы пчел для опыления тепличных культур, мероприятия по усилению летно-опылительной деятельности. Необходимо знать как

размещают пчел в теплицах, сколько времени можно содержать пчел в теплицах.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какую породу пчел следует использовать в теплицах?
2. Как размещают пчел в теплице?
3. Какие существуют приемы усиления летно-опылительной деятельности пчел?
5. Как пополняют кормовые запасы в гнездах пчел в теплицах?

Тема 1.12. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВЕДЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ СИЛЬНЫХ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ И ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

При изучении темы слушатель должен ознакомиться с применяемыми в настоящее время передовыми технологиями, обеспечивающими содержание сильных пчелиных семей и получение максимальной продукции пчеловодства ежегодно (технологии А.И. Волоховича, А.П. Озерова, В.П. Цебро и других).

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. В чем состоят особенности метода А.И. Волоховича в содержании пчел?
2. Каковы особенности содержания пчелиных семей по способу В.П. Цебро?

Раздел 2. РАЗМНОЖЕНИЕ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Тема 2.1. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕНСИВНОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

В этом разделе слушатель должен получить четкое представление о преимуществах искусственного (планового) формирования новых семей. В связи с этим следует знать лучшие сроки и кондиции семей пригодных для искусственного размножения.

При изучении этой темы слушатель прорабатывает такие вопросы как подготовка пчелиных маток, пчел и расплода от основных семей, необходимость формирования сильных полноценных отводков, получение индивидуальных и сборных отводков, деление семей на пол- лёта, налет на матку и маточник. Также слушатель должен изучить дальнейший уход за отводками и доведение их до нужных кондиций перед медосбором.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Преимущества искусственного разведения пчелиных семей?

2. Какой кондиции должна быть пчелиная семья, пригодная для искусственного размножения?
3. Отводки индивидуальные и сборные.
4. Особенности формирования отводков на плодную и неплодную матку.

Тема 2.2. ЕСТЕСТВЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ (РОЕНИЕ). ПРОТИВОРОЕВЫЕ ПРИЕМЫ.

В этом разделе слушатель изучает вопрос о роении пчел в свете исследований российских ученых - избыток пчел-кормилиц, незагруженность их работами, как необходимейшее условие для роения, размеры пчелиного гнезда и его влияние на сроки роения, влияние медосбора на подготовку к роению и т.д. В процессе изучения данной темы слушатель рассматривает изменение яйценоскости и выращивания расплода в семье, заложившей роевые маточники, накопление молодых пчел, вылетающих с роем, изменение в восковыделительной работе пчел и в работе по сбору нектара, влияние роения на продуктивность пчелиных семей.

При этом слушатель должен овладеть знаниями по использованию привоев, инвентаря необходимого для сбора роев, по подрезке маткам крыльев, как средства, предупреждающего слеты роев с пасеки. Он должен изучить приемы, направленные на ускорение сроков роения, а также знать технологию подготовки гнезда для посадки роя, соединения слабых роев, уход за посаженными роями.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие процессы происходят в пчелиной семье при подготовке к роению?
2. Признаки скорого выхода роя.
3. Какой инвентарь необходим при роении пчел на пасеке?
4. Каковы приемы, ускоряющие роение?
5. Как подготовить рой-медовик?

РАЗДЕЛ 3. СЕЛЕКЦИЯ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

Тема 3.1. СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА В ПЧЕЛОВОДСТВЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ. СПЕЦИФИКА ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ КАК ОБЪЕКТА ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ

При изучении темы слушателю необходимо усвоить, что такое генотип и фенотип, что является носителем наследственной информации. Следует знать, что объектом селекции служат не отдельные особи а пчелиная семья,

которая является биологической и хозяйственной единицей. Она характеризуется особенностями развития, биологии размножения маток и трутней.

Следует хорошо представлять условия необходимые для успешного проведения племенной работы с пчелами.

Слушатель должен освоить методику оценки биологических и хозяйственных признаков пчелиных семей, пчел, маток и трутней.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Что такое генотип и фенотип?
2. Каковы особенности пчелиной семьи как объекта племенной работы?
3. Какие условия необходимы для успешного проведения племенной работы в пчеловодстве?
4. Какие признаки характеризуют породную принадлежность пчел?

Тема 3.2. МЕТОДЫ РАЗВЕДЕНИЯ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ. СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ ЗА СПАРИВАНИЕМ МАТОК.

При изучении темы следует хорошо уяснить, что основным методом при разведении медоносных пчел служит чистопородное, при котором спариваемые матки и трутни принадлежат к одной породе. Кроме чистопородного существует другой метод - скрещивание. Из различных типов скрещивания в практическом пчеловодстве наиболее широко используют промышленное и переменное.

Необходимо иметь представление о гибридизации пчел, особенностях скрещивания в связи с партеногенетическим развитием трутней.

Слушатель должен хорошо усвоить основные способы контроля над спариванием маток и трутней (изоляция лета в пространстве, времени, двухкратная смена маток, инструментальное осеменение маток и т.д.).

Следует усвоить, что такое отбор и подбор при разведении пчел. Слушатель должен знать, что отбор включает: определение направления работы, методику оценки отдельных признаков, оценку пчелиных семей по фенотипу, генотипу, включая ее по происхождению и качеству потомства.

Необходимо знать, что по сходству и различию между спариваемыми половыми особями различают подбор разнородный (гетерогенный) и однородный (гомогенный).

Чистопородное разведение

В зависимости от поставленных задач, в пчеловодстве используют различные методы разведения пчел.

Метод разведения – система спаривания производителей (маток и трутней) с учетом их видовой, породной и линейной принадлежности для решения определенных задач.

К методам разведения относятся: чистопородное, скрещивание и гибридизация.

Это метод, при котором спариваемые особи (матки и трутни) принадлежат к одной породе. Этот метод разведения служит основным направлением племенной работы в пчеловодстве. Цель чистопородного разведения состоит в улучшении продуктивных качеств пчел определенной породы. Данный метод является единственным способом сохранения генофонда пород и популяций пчел, составляющих этот вид. Чистопородные пчелиные семьи необходимы не только для хозяйственного использования, но и как исходный материал для скрещивания. Чем выше размах изменчивости признаков пчелиных семей, выделенных в качестве исходного материала для чистопородного разведения, тем выше эффект племенной работы.

Совершенствование районированной породы пчел на основе чистопородного разведения называют аналитической селекцией. С помощью аналитической селекции проводят работу по улучшению среднерусской, серой горной кавказской, карпатской пород в нашей стране.

Чистопородное разведение может базироваться как на родственном (инбридинг), так и неродственном спаривании (аутбридинг). К неродственным относят такие спаривания, при которых в первых шести поколениях нет общих предков.

Инбридинг – система спаривания производителей, находящихся в более близком родстве чем в среднем по популяции. Степень этих связей определяется коэффициентом инбридинга, который характеризует степень гомозиготности организма. Усиление инбридинга способствует возрастанию гомозиготности получаемого потомства и снижению размаха изменчивости его признаков. Инбридинг применяется в селекции пчел для усиления, закрепления и сохранения ценных комбинаций желательных признаков у потомства. В зависимости от степени родства спариваемых особей известны различные формы инбридинга (тесный, умеренный, отдаленный) (табл. 1).

Таблица 1

Изменение гетерозиготности и гомозиготность, достигаемая за сезон
при использовании разных систем инбридинга
(Кроу и Робертс, по Ф. Рутнеру, 1975)

Система спаривания	Физические пары	Уменьшение гетерозиготности на поколение, %	Сезон (15 апреля-15 августа)	
			поколения (дни)	гомозиготность %
Обратное скрещивание на самца	Дочь с ее отцом (и.о.)	50	5 (130)	98,5
Самооплодотворение	Неплодная матка с сыном (и.о.)	29,3	2 (130)	87,5
Брат - сестра	Тетка - племянник	19,1	2 (124)	78,1
Обратное скрещивание на самку	Последующие поколения маток с трутнями от первой матки	-	4 (119)	73,4

Во многих случаях инбридинг сопровождается снижением выращивания расплода (до 30%), продуктивности, уменьшением экстерьерных признаков особей (на 2-10%). Степень снижения жизнеспособности особенно заметна в первых поколениях при использовании инбридинга, а затем она уменьшается и стабилизируется.

Инбридинг – депрессия объясняется увеличением гомозиготности летальных генов и генов, понижающих жизнеспособность, а следовательно, появлением неблагоприятных генотипов пчел.

Bienenfeld, Reinhardt, Pirchner (1989) рассчитали, что увеличение инбридинга на 1% ведет к снижению медовой продуктивности пчелиных семей на 6-8%. С увеличением инбридинга возрастает ройливость и агрессивность пчел. При контролируемом спаривании производителей среднегодовое повышение коэффициента инбридинга составляет у маток 0,15%, а пчел – 0,66%.

В тех случаях, когда применение инбридинга, особенно тесного, становится необходимым, прибегают к специальным мерам, ограничивающим опасность инбредной депрессии (создание наилучших условий выращивания и содержания потомства, жесткая выбраковка всех особей с признаками ослабления жизнеспособности и т.д.).

Для избежания вредного воздействия инбридинга прибегают к «освежению крови» – чередованию родственных спариваний с неродственными.

Разведение по линиям

Основной формой чистопородного разведения служит линейное. В пчеловодстве в отличие от других отраслей животноводства линией считают – группу пчелиных семей с матками, происходящими по материнской стороне родословной от матки с ценными качествами, воспроизводящимися в ряду поколений. Это обусловлено тем, что пчелиная матка оставляет значительно больше потомков, чем трутень. К тому же контроль над спариванием маток и трутней затруднен, невозможен учет происхождения пчелиных семей по отцовской стороне родословной, а трутень после спаривания с маткой погибает.

В разведении медоносной пчелы различают генеалогические, аутбредные, инбредные и специализированные линии.

Генеалогическая линия – группа пчелиных семей с матками, включающая потомство из нескольких поколений определенной пчелиной матки.

Инбредная линия – группа пчелиных семей, происходящая от выдающейся по основным продуктивным качествам пчелиной матки, отселекционированной в течение 3-4 поколений с помощью тесного инбридинга по схеме брат – сестра. Подобные линии затем используют для получения от их скрещивания простых, а чаще сложных межлинейных гибридов, отличающихся значительным проявлением гетерозиса основных продуктивных признаков пчелиных семей. Успешно апробированы межлинейные гибриды, выведенные селекционной лабораторией фирмы «Дадан и К» (США), такие как «Старлайн» - на основе скрещивания четырех инбредных линий итальянской породы и «Миднайт» - серой горной кавказской и краинской пород. Эти гибриды превосходили пчелиные семьи исходных пород по яйценоскости маток на 10-15% и продуктивности на 20-25%.

Специализированная линия – группа пчелиных семей с матками, происходящими от выдающейся пчелиной матки, отселекционированной преимущественно по одному ведущему признаку (хотя учитывается и уровень других). При выведении специализированной линии применяют умеренный инбридинг.

Известны работы по выведению специализированных линий пчел, устойчивых к заболеваниям, а также на опыление определенной энтомофильной сельскохозяйственной культуры (люцерна, клевер луговой и др.). Целью селекции специализированных линий на опыление энтомофильных культур служит отбор пчелиных семей с высокой склонностью собирать пыльцу и нектар с конкретной культуры при наличии конкурентной растительности, а следовательно эффективно опылять ее и закрепление этого признака в последующих поколениях.

В борьбе с болезнями альтернативой применению технологических, физических, химических и других методов может служить выведение линий пчел, устойчивых к заболеваниям.

Генетическая устойчивость пчел к ряду заболеваний обусловлена рядом механизмов, в т.ч. гигиеническим поведением при очистке ячеек сотов гнезда, варьированием периода развития рабочих особей, привлекательностью различного расплода, способностью повреждения клещей. Хотя проблема генетической устойчивости пчел к болезням разработана недостаточно, это перспективный путь в профилактике и борьбе с ними.

Аутбредная линия – группа высокопродуктивных пчелиных семей с матками, происходящими от выдающейся пчелиной матки, которые сохраняют сходство с ней по основным признакам, поддерживаемое целенаправленным отбором и подбором, а также соответствующими условиями содержания и отличающиеся по этим признакам от других пчелиных семей данной породы.

Формирование линии включает следующие этапы:

- выбор исходной группы и разработку целевого стандарта на пчелиные семьи новой линии;
- выявление родоначальниц линии по комплексу признаков, проверка по качеству потомства;
- подбор к ним неродственных, но близких по типу отцовских семей для объединения в потомстве ценных признаков;
- выделение продолжательниц линии, формирование ее ветвей, закрепление ценных генотипов;
- совершенствование линии, проверка ее на сочетаемость с другими.

На первом этапе из чистопородного массива выделяют лучшие пчелиные семьи по комплексу признаков. Разрабатывают целевой стандарт, в основу которого включают показатели признаков наиболее продуктивных пчелиных семей. При этом учитывают природно-климатические условия, в которых будет разводиться новая линия пчел.

На следующем этапе выделяют среди семей исходной группы 3-5, характеризующихся максимальной продуктивностью, другими ценными признаками и испытывают их по качеству потомства. Матки высокопродуктивных пчелиных семей, которые в результате проверки по качеству потомства оказались самыми ценными в племенном отношении, т.е. наиболее полно передали дочерним семьям свои выдающиеся индивидуальные качества, называют улучшательницами. Они и служат родоначальницами линий.

В дальнейшем отбирают лучшие по комплексу признаков пчелиные семьи с дочерьми, внучками, правнучками родоначальницы линии, на основе которых формируется новая линия. Продолжательницы создаваемой линии должны соответствовать по своим признакам разработанному целевому стандарту. Основная задача на этом этапе состоит в выявлении наиболее

надежных продолжательниц будущей линии. Потомство продолжательниц линии оценивают по селекционируемым признакам и сравнивают внутри линии и в сравнении с исходной группой. Выявив лучшую семью-продолжательницу, в которой наиболее полно выражены ценные особенности, осуществляют подбор маток и трутней, чтобы в следующих поколениях пчелиные семьи отвечали требованиям стандарта линии.

Применяя во втором и третьем поколениях однородный подбор с умеренным инбридингом и жесткий отбор по селекционным признакам консолидируют ценные генотипические качества родоначальницы в линии. Чтобы ограничить влияние инбредной депрессии, жесткой выбраковке подвергают пчелиные семьи с признаками ослабления жизнеспособности особей и уменьшением выращивания расплода. Достигнув однородности признаков пчелиных семей, переходят к спариванию маток и трутней в отдаленной степени родства между ними. Для стабильной передачи улучшенных признаков потомкам линия должна характеризоваться высоким уровнем гомозиготности, но не угрожающем появлению инбридинг - депрессии.

На заключительном этапе линию совершенствуют, включая в нее новые выдающиеся пчелиные семьи. Прогресс линии обеспечивают большое число пчелиных маток высокого класса, при этом линия улучшается и расширяется. Если же их недостаточно, то линия угасает, вытесняется более ценными линиями.

При совершенствовании линии проводится ее проверка на сочетаемость с другими. С этой целью проводят прямые и обратные скрещивания пчел различных линий. Полученное гибридное потомство сравнивают по продуктивности с исходными линиями. Если гибридное потомство окажется менее продуктивным, линии обладают слабой сочетаемостью, а если высокой продуктивностью – сочетаемость их высокая.

В нашей стране при проведении селекционного улучшения районированных пород выделены ряд линий среднерусских, серых горных кавказских и карпатских пчел, характеризующимися улучшенными хозяйственными признаками, в т.ч. повышенной продуктивностью.

Линии – основные элементы, составляющие породу. Чем больше в породе линий, тем меньше опасность возникновения инбридинг – депрессии в ближайших рядах предков. Положением по апробации селекционных достижений в животноводстве предусмотрено иметь в породе не менее 4 линий с общим количеством 5000 пчелиных семей.

Разведение по типу закрытой популяции.

При разведении по линиям, особенно при выведении инбредных линий, а также интенсивном выводе маток от немногих (1-2) родоначальниц, число аллелей гена пола в популяции быстро сокращается, появляется «пестрый»

расплод и инбредные семьи настолько ослабевают, что не могут существовать самостоятельно. В связи с этим выявлено, что на производственных пасаках допустимо такое число аллелей гена пола, при котором выживаемость расплода должна быть не ниже 85%. Поэтому R. Page, E. Erikson, N. Laidlaw (1982) предложили селекционную программу по улучшению продуктивных качеств пчелиных семей определенной породы на основе чистопородного разведения по типу закрытой популяции.

Под популяцией понимают группу пчелиных семей определенной породы, занимающих изолированный участок территории и отличающихся по своим качествам от пчел других групп. Если составляющие такую популяцию половые особи спариваются только друг с другом, то она называется панмиктической («закрытой»). Для подобного разведения выбирают пасеку, изолированную от других, на которой размещается не менее 150 пчелиных семей. В различных достаточно удаленных от этой пасеки местах отбирают по одной лучшей по продуктивным качествам пчелиной семье пчел улучшаемой породы. Отбираемые семьи (не менее 25) должны быть чистопородными и удовлетворять по своим признакам требованиям стандарта породы. Отбор этих пчелиных семей проводят с таким расчетом, чтобы повысить вероятность включения особей с разными половыми аллелями и иметь максимальную численность их в создаваемой популяции.

Отобранные пчелиные семьи размещают на подобранной для данной работы пасеке. От каждой из 25 завезенных маток выводят по 8-10 маток-дочерей и оставляют по 5 лучших. Маток-дочерей, выведенных от первой матки-родоначальницы подсаживают в пчелиные семьи одной группы, от второй – другой, от третьей – следующей и т.д. Если данная пасека недостаточно изолирована от соседних, то на ближайших из них заменяют маток на маток - дочерей, выведенных в равных частях из 25, отобранных в качестве исходного материала. Маток-родоначальниц сохраняют в своих семьях.

В начале следующего сезона дочерние матки, выведенные и приступившие к откладке яиц в прошлом году, будут репродуцировать трутней, идентичных им по генотипу. Когда во всех семьях пасеки будет выращено достаточное количество печатного трутневого расплода и появятся молодые трутни, снова выводят равные партии маток-дочерей от всех маток-родоначальниц и заменяют ими всех пчелиных маток-сестер, выведенных в прошлом году. При этом следят за тем, чтобы взамен отбираемых маток прошлого года в те же пчелиные семьи были подсажены их матки-сестры текущего года от тех же маток-родоначальниц. Молодые матки, выведенные в текущем году будут свободно спариваться с любыми трутнями имеющегося происхождения. В семьях с матками-родоначальницами предупреждают вывод трутней, чтобы исключить проявление инбридинга.

С помощью двухкратной смены маток в формируемой популяции сосредотачиваются все аллели гена пола, присутствующие в генотипах маток-

родоначальниц и обеспечиваются предпосылки для сохранения и равновероятного комбинирования их в любые парные сочетания в последующих поколениях. В конце сезона проводят осеннюю ревизию всех пчелиных семей. В следующем сезоне, начиная с весенней ревизии учитывают биологические и хозяйственные признаки, а в конце проводят их оценку. По результатам оценки в каждой группе пчелиных семей выявляют лучшую для использования в качестве продолжательницы данной генотипической группы. В следующем сезоне всем пчелиным семьям пасеки предоставляют возможность свободно выводить трутней. Когда они будут выращены в достаточном количестве от каждой матки-продолжательницы выводят молодых маток-дочерей для смены маток в своей генотипической группе на пасеке.

Таким же образом поступают и с последующими генерациями маток, чтобы каждая из 25 генеалогических групп имела не менее чем 5 пчелиных семей в каждой. Всем пчелиным семьям предоставляют равные возможности для вывода трутней. Если для сохранения с одинаковой частотой встречаемости имеющихся половых аллелей закрытой популяции на пасеке должно сохраняться равное количество их женских потомков и выводящихся от них трутней всех генотипических групп, то для реализации заказчикам выводят маток от наиболее продуктивных из них. Такой метод разведения может быть широко использован в заказниках для сохранения ценных пород и популяций пчел.

В связи со свободным спариванием маток и трутней в закрытой популяции непосредственный отбор отцовских семей не проводят. Его осуществляют косвенно через отбор маток-продолжательниц, дочери которых будут воспроизводить в следующем году трутней по генотипу им идентичных. Таким образом, из поколения в поколение улучшаются продуктивные и племенные качества пчелиных семей закрытой популяции. Осуществляя отбор маток-продолжательниц из поколения в поколение, руководствуются требованиями целевого стандарта, разработанного в начале работы, но если возникает необходимость, то эти требования уточняют. Материалом для уточнения служат данные очередных испытаний пчелиных семей селекционируемого типа и семей неулучшенных пчел соответствующей породы, которые периодически проводят вне зоны размещения закрытой популяции. Когда продуктивные и племенные качества пчелиных семей создаваемой группы будут удовлетворять требованиям целевого стандарта, проводят апробацию селекционного достижения.

Создание массивов чистопородных пчел.

В зоне чистого разведения выращивают и размножают пчелиные семьи определенной породы. Создание массивов пчел одной породы может быть обусловлено необходимостью ее сохранения, замены неперспективной на более продуктивную в данных условиях, расширения ареала разведения в местах их естественного обитания.

Формирование зоны чистого разведения можно проводить двумя способами. Первый из них состоит в том, что имеющихся в семьях маток заменяют чистопородными плодовыми матками, воспроизводство которых налажено в специализированных пчелоразведенческих хозяйствах и репродукторах. Этот способ быстрее может привести к цели, но требует значительных финансовых затрат.

Второй способ основан на двухкратной смене маток породы, запланированной для разведения в конкретной зоне. С этой целью завозят несколько чистопородных маток, которые должны обеспечить получение планируемого происхождения пчелиных семей по отцовской стороне, обусловленное партеногенетическим развитием трутней. От них выводят соответствующее число маток-дочерей и заменяют ими всех маток в семьях. Молодые матки после спаривания с трутнями будут репродуцировать пчел с известным генотипом лишь по материнской стороне. На следующий год в семьях с этими матками станут выводиться чистопородные трутни, так как они развиваются из неоплодотворенных яиц и не имеют отцов. Создавая оптимальные условия для выращивания трутней в этих семьях обеспечивают надежный трутневый фон перспективной породы, который будет способствовать поглощению кровности других пород. На пасеку повторно завозят чистопородных маток, не родственных приобретенным в первый год работы. От них выводят необходимое количество маток-дочерей и заменяют ими всех маток в семьях, когда имеется много печатного трутневого расплода и появились молодые трутни. Эти матки будут спариваться с трутнями, происходящими от чистопородных маток, от которых выводили дочерей в прошлом году. Изучение эффективности двухкратной смены маток показало, что данный способ обеспечивает возможность получать не менее 80% чистопородных пчел. Это позволяет существенно уменьшить количество приобретаемых плодных маток, используя в качестве исходного материала лучших.

Чистопородная пасека в дальнейшем служит очагом при создании большого массива пчел этого происхождения и поставщиком исходного материала. Воспроизводство и поставка племенных маток на окружающие пасеки обеспечивают возможность расширения массива до необходимых границ создаваемой зоны чистопородного разведения пчел.

СКРЕЩИВАНИЕ

Это метод разведения, при котором спариваемые матки и трутни относятся к разным породам одного вида. В зависимости от поставленной цели выделяют следующие виды скрещивания: поглотительное, вводное, воспроизводительное, промышленное и переменное.

Поглотительное скрещивание

Поглотительное скрещивание предусматривает коренное улучшение одной породы с использованием другой или замену малопродуктивной на высокопродуктивную. При проведении такого скрещивания в животноводстве самок поглощаемой породы различной кровности спаривают с чистопородными самцами поглощающей в течение ряда последовательных поколений. Животные IV поколения подобного скрещивания по своим признакам не отличаются от чистопородных поглощающей породы и с ними в дальнейшем проводят разведение «в себе». При разведении пчел в связи с партеногенетическим развитием трутней замену породы на другую осуществляют двухкратной сменой маток в течение двух лет (рис. 1).

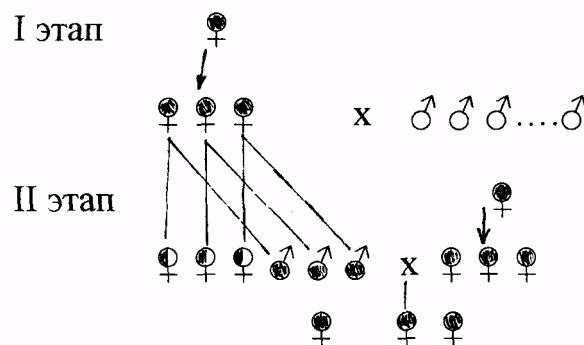


Рис. 1. Схема проведения двухкратной смены маток

Вводное (улучшающее) скрещивание

Вводное скрещивание «прилитие крови» имеет цель дальнейшего совершенствования хозяйственных признаков пчелиных семей определенной породы. Разводимая порода по большинству признаков отвечает необходимым требованиям, но имеет какой-либо из них, который невозможно исправить при чистопородном разведении в короткий срок. Для этого подбирают породу-улучшательницу, имеющую сильно выраженный признак, который необходимо улучшить при разведении пчел. Трутни этого происхождения спариваются с матками улучшаемой породы. Полученные матки-помеси первого поколения спариваются с чистопородными трутнями улучшаемой

породы. В результате скрещивания получают пчел-помесей второго поколения с $\frac{3}{4}$ «крови» улучшаемой и $\frac{1}{4}$ - улучшающей породы. В дальнейшем трутней и маток с этой кровностью разводят «в себе», осуществляя отбор и подбор по усилению признака, который был слабо выражен у пчел улучшаемой породы (рис. 2).

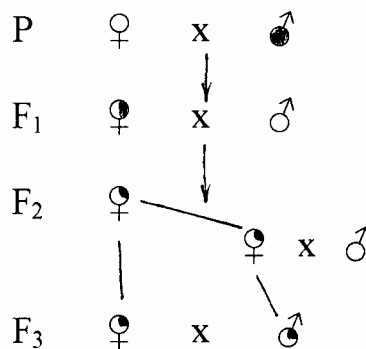


Рис. 2. Схема вводного скрещивания у пчел

В ряде случаев «приливают» $\frac{1}{8}$ или $\frac{1}{16}$ «крови» породы - улучшательницы в зависимости от степени проявления селекционируемого признака у пчел улучшаемой породы. Этот вид скрещивания может существенно расширить возможности по коренному улучшению продуктивных и племенных качеств пчелиных семей существующих пород.

Воспроизводительное скрещивание

Воспроизводительное скрещивание применяют при выведении новых пород, сочетающих лучшие качества исходных и приобретающих ряд новых качеств.

Если в выведении новой породы участвуют две породы, то такое скрещивание называют простым, а если не менее трех – сложным воспроизводительным.

Воспроизводительное скрещивание предусматривает выполнение ряда последовательных этапов:

- обоснование проведения работы;
- разработка целевого стандарта представителей новой породы;
- подбор исходного материала для скрещивания (пород, индивидумов, хозяйств);
- генетическое обогащение помесей по желательным признакам (скрещивание подобранных пород, создание оптимальных условий кормления и содержания, использование возникших новых признаков, повторные и возвратные скрещивания при получении особей отвечающих стандарту новой породы);

- закрепление (консолидация) обогащенной наследственности помесей с удачным сочетанием признаков исходных пород (разведение помесей «в себе», гомогенный подбор половых особей, жесткая выбраковка помесей, не отвечающих требованиям целевого стандарта, родственные спаривания);

- формирование структуры породы (выведение не менее 4 неродственных линий);

- организация репродукции, создание массивов новой породы.

В пчеловодстве с помощью воспроизводительного скрещивания выведены бакфестовская порода в Англии (на основе местной темной, итальянской, краинской и анатолийской) и породный тип «Приокский» в нашей стране (на основе среднерусской и серой горной кавказской пород).

Промышленное скрещивание

Промышленное скрещивание используют для получения семей-помесей первого поколения, характеризующихся повышенной продуктивностью. Высокая хозяйственная ценность этих помесей определяется сочетанием ценных качеств скрещиваемых пород, а также эффектом гетерозиса. Под термином «гетерозис» понимают более интенсивный рост, развитие, повышение жизнестойкости, воспроизводительной способности и продуктивности у потомства от скрещивания неродственных или выращенных в разных условиях родителей.

Следует отметить, что гетерозис не проявляется по всем признакам, присущим исходным формам. Помеси первого поколения обычно превосходят родительские породы по нескольким или даже одному признаку. Нередко по какому-либо признаку отмечается гетерозис, по другому – промежуточное наследование, а по третьему отсутствие его.

Формы проявления гетерозиса могут быть различными. Обычно при скрещивании особей двух пород уровень продуктивности помесного потомства равен среднему показателю продуктивности исходных форм. Это гипотетический (вероятный) гетерозис.

Нередко продуктивность помесных (F_1) особей оказывается существенно выше среднего показателя родителей, а иногда она превышает даже лучшую из родительских пород. Это форма абсолютного (истинного) гетерозиса. Если же продуктивность помесей превышает этот показатель лишь одного из родителей – худшего, то гетерозис относительный. Наиболее высокое проявление гетерозиса у помесей у первого поколения обеспечивает использование чистопородного материала при скрещивании. Сравнительные испытания показали, что семьи-помеси первого поколения выращивали расплода на 20-30%, а собирали меда на 30-50% больше чистопородных пчел.

Если в получении семей-помесей участвуют две породы, то такое скрещивание относят к простому, а если большее число – сложному промышленному (матка-помесь от скрещивания серой горной кавказской и

карпатской пород, спарившаяся со среднерусскими трутнями будет репродуцировать трехпородных пчел-помесей). Сложные пчелы-помеси могут превосходить по продуктивным качествам простых помесей, т.к. объединяют ценные признаки не двух, а большего числа пород.

Для получения семей-помесей первого поколения завозят требуемое количество неплодных маток нужной породы или 3-5 плодных маток этой же породы и организуют от них вывод неплодных маток непосредственно на пасеке. Трутней выращивают в специально отобранных по комплексу признаков отцовских семьях районированной породы.

Получение необходимых вариантов помесей возможно при надежном контроле за спариванием маток и трутней. Такой контроль можно обеспечить с помощью пункта спаривания половых особей с радиусом изоляции не менее 15 км. Наиболее надежный контроль обеспечивает инструментальное осеменение неплодных маток спермой трутней. Если пасека состоит из чистопородных семей районированной породы организуют спаривание маток определенного происхождения, подсадив их в отводки, с трутнями районированной породы непосредственно на пасеке. В этом случае выделяют не менее 5 высокопродуктивных и типичных для данной породы семей пчел в качестве отцовских. Необходимо, чтобы в выделенных отцовских семьях ко времени выхода из маточников неплодных маток было много трутней, не менее 3 тыс. в каждой. Без такого количества трудно обеспечить достаточную насыщенность пространства вокруг пасеки трутнями нужного происхождения. В остальных семьях пасеки, кроме отцовских, принимают меры по предупреждению вывода трутней (выбраковка сотов с трутневыми ячейками, распечатывание трутневого расплода, использование трутнеловок).

Обычно через два года старых маток в семьях-помесях первого поколения меняют на молодых той же (завозной) породы, которые после спаривания с трутнями районированной породы снова начинают репродуцировать пчел-помесей первого поколения.

На основании испытаний различных вариантов помесей в разных зонах страны установлено, что в Центральном федеральном округе промышленное скрещивание серых горных кавказских и среднерусских, в Сибирском - дальневосточных и среднерусских, а в Северо-Кавказском – карпатских и серых горных кавказских пчел позволяет получать семьи-помеси первого поколения с высокими продуктивными и другими ценными хозяйственными признаками.

Переменное скрещивание

Переменное скрещивание – разновидность промышленного и также предусматривает получение максимального количества продукции. В отличие от промышленного скрещивания, при котором получают лишь помеси первого поколения прямого скрещивания, при переменном используют и помеси

обратного скрещивания. Проведенные исследования показали, что семьи-помеси первого поколения от обратного скрещивания маток районированной породы с трутнями завозной хотя по эффективности могут несколько уступать помесям прямого скрещивания, но превосходят исходные породы по продуктивности.

Биологические особенности медоносной пчелы позволяют реализовать переменное скрещивание для непрерывного получения помесей первого поколения. В связи с партеногенетическим характером развития (из неоплодотворенных яиц) в семьях-помесях первого поколения выводятся лишь чистопородные трутни. Поэтому, чтобы постоянно иметь семьи-помеси первого поколения через каждые два года после завоза маток одной породы, когда необходимо менять в семьях маток, репродуцирующих пчел-помесей прямого скрещивания, на пасеку завозят плодных маток районированной породы. Выведенные от них неплодные матки осемененные трутнями завозной породы, будут давать пчел-помесей первого поколения обратного скрещивания. Через два года вновь проводят смену маток на молодых завозной породы (рис. 3).

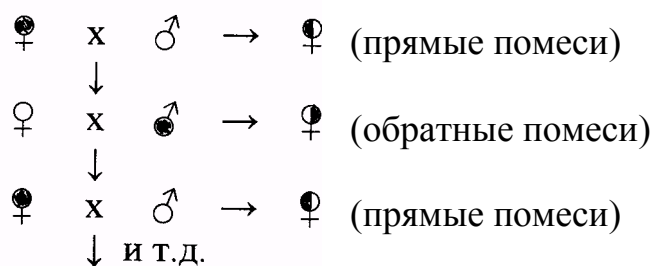


Рис. 3. Схема переменного скрещивания у пчел

Промышленное скрещивание наиболее эффективно, если помеси первого поколения обеспечены оптимальными условиями кормления, содержания и ухода за ними. Плохие условия содержания не позволят проявиться в полной мере хозяйственным признакам семей-помесей и они могут оказаться менее продуктивными.

Использование перспективных вариантов межпородного скрещивания способствует существенному повышению производства продуктов пчеловодства, эффективному опылению сельскохозяйственных энтомофильных культур при снижении затрат труда по уходу за пчелами.

Гибридизация

Гибридизация – отдаленное скрещивание представителей разных видов одного рода. Особей полученных от гибридизации называют гибридами или бастардами.

При гибридизации животных селекционеры сталкиваются с большими трудностями. Главные из них – нескрещиваемость ряда видов, а также

частичное и полное бесплодие гибридов. Установлено, что нескрещиваемость отдельных видов и бесплодие гибридов обусловлены генетическими факторами (различный набор хромосом в кариотипах, неодинаковая структура хромосом в гаметах, эмбриональная патология, приводящая к рассасыванию плода на ранних стадиях развития или его гибели).

Наиболее древняя форма практической гибридизации – скрещивание осла с конематкой (мул) и ослицы с жеребцом (лошак). Но разведение их «в себе» невозможно, т.к. они не дают потомства.

В результате скрещивания зебу аравийского с красным степным скотом получен зебувидный скот. Его представители отличаются высокой жирномолочностью, имеют хорошие мясные формы и этот скот получил широкое распространение в регионах жаркого климата.

В пчеловодстве проведенные опыты по скрещиванию видов пчела медоносная (*Apis mellifera*) и пчела индийская (*Apis cerana*) закончились неудачно.

В 1969 г. отделением животноводства ВАСХНИЛ на годичном собрании ученых было решено расширить понятие «гибридизация» и понимать под этим термином не только отдаленное скрещивание, но так же и скрещивание специально выведенных и испытанных на комбинационную способность линий одной или нескольких пород.

Племенную ценность линий, используемых в скрещивании определяют не только продуктивностью, но и их способностью производить при скрещивании потомство с эффектом гетерозиса. Существует один надежный метод определения комбинационной способности линий - это их скрещивание и анализ полученных результатов.

Комбинационную способность дифференцируют на общую комбинационную способность (ОКС) и специфическую комбинационную способность (СКС).

Общая комбинационная способность – возможность определенной линии при скрещивании с другими давать гибриды с проявлением гетерозиса. Она измеряется средней величиной гетерозиса по всем гибридным комбинациям с участием данной линии.

Специфическая комбинационная способность – возможность данной линии при скрещивании с определенной другой производить гибриды с проявлением гетерозиса. При этом степень проявления эффекта гетерозиса измеряется величиной отклонения показателя продуктивности конкретного сочетания линий от среднего значения по всем гибридным комбинациям.

Линии, характеризующиеся высоким значением ОКС служат основой при выведении новых продуктивных линий, а СКС – для производства гибридов с повышенным гетерозисом.

Контрольные вопросы

1. Какие методы разведения используют в пчеловодстве?
2. Что понимают под чистопородным разведением?
3. Какова высшая форма чистопородного разведения пчел?
4. Как формируют массивы чистопородных пчел?
5. Как осуществляют разведение пчел по типу закрытой популяции?
6. Какова сущность скрещивания в пчеловодстве?
7. Перечислите основные виды скрещивания у медоносных пчел?
8. Что такое гибридизация в пчеловодстве?

Тема 3.3. ВОСПРОИЗВОДСТВО ПЧЕЛИНЫХ МАТОК

При изучении темы необходимо хорошо усвоить, что в естественных условиях матки могут быть роевые, свищевые и "тихой смены" и что может служить основой для их искусственного вывода.

Слушатель должен знать сроки развития, полового созревания маток и трутней, уяснить требования, которым должны отвечать материнские, отцовские и семьи-воспитательницы, какие существуют способы формирования семей-воспитательниц.

Слушатель должен освоить способы вывода маток с переносом и без переноса личинок, включая применение специальных пластмассовых сотов, хорошо представлять существующие типы нуклеусных ульев и чем обуславливается его выбор в конкретных условиях, должен знать технику заселения и особенности ухода за пчелами в нуклеусах.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

5. Каково биологическое обоснование искусственного вывода пчелиных маток?
6. Какие условия необходимы для получения высококачественных пчелиных маток?
7. В чем состоит подготовка отцовских семей?
8. Чем обусловлен выбор типа нуклеусного улья при производстве плодных пчелиных маток?

Тема 3.4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ

При изучении темы слушатель должен усвоить место вида *Apis mellifera* L. в зоологической классификации, в чем состоит различие понятий раса и порода. Слушатель должен знать характеристику биологических и хозяйственных признаков пчел пород, которые разводят в России, знать регионы районирования определенных пород.

Важное значение следует придавать сохранению генофонда медоносной пчелы и его рациональному использованию.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Что определяет породу пчел?
2. Какие породы пчел разводят в России?
3. Дайте характеристику биологических и хозяйственных признаков пчел среднерусской породы.

Раздел 4. ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

Тема 4.1. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

Слушатель должен знать значение биологически активных продуктов пчеловодства. Слушатель изучает подробно современные технологии производства цветочной пыльцы, перги, маточного молочка, прополиса, личиночного гомогената, пчелиного яда и способы переработки и хранения этих продуктов.

Типы пыльцеуловителей для сбора пыльцы

Цветочную пыльцу (обножку), приносимую пчелами, собирают с помощью пыльцеуловителя.

Способ изъятия пыльцы основан на том, что пчел — сборщиц пыльцы вынуждают проходить в свой улей через пыльцеотбирающую решетку с малыми отверстиями (диаметр $4,9 + 0,1$ мм), в результате чего часть обножек отрывается и попадает в лоток (ящичек), закрытый сверху сеткой с отверстиями диаметром $3,0-3,8$ мм, через которые комочки обножки проникают свободно. Пчелы из улья выходят по трубочкам, минуя отверстия пыльцеотбирающей пластинки.

Пыльцеуловитель устроен таким образом, что его можно отключать, не снимая с улья, а лишь приподнимая пыльцеотбирающую решетку.

В пчеловодной практике применяют пыльцеуловители трех типов: навесные (предлетковые), прикрепляемые к передней стенке улья и закрывающие снаружи нижний или верхний леток; донные, которые размещают под гнездовым корпусом, и магазинные, устанавливаемые над гнездом под крышей улья.

Навесной пыльцеуловитель универсален. Его легко можно прикрепить на улей любого типа или снять при необходимости, например на время перевозки семьи (рис. 1). Благодаря своей универсальности навесной пыльцеуловитель получил наибольшее распространение в мировой практике.

Донный пыльцеуловитель можно поставить лишь на ульи с отъемным дном, причем для каждого типа улья необходим свой пыльцеуловитель. Преимущество данного пыльцеуловителя перед навесным — пчелы лучше ориентируются и пыльца надежно защищена от дождевой влаги (рис. 2). В донных пыльцеуловителях пчелы свободно проходят через леток в нижнюю часть улья, но на соты гнезда могут попасть через отверстия пыльцеотбирающей решетки, расположенной горизонтально. Пыльцеуловитель снабжен преграждающим клапаном: при его поднятии пчелы идут в гнездо, минуя решетку, при его опускании — только через пыльцеотбирающую решетку. Недостаток донного пыльцеуловителя — более трудоемкая процедура установки и снятия при перевозке. Кроме того, эти пыльцеуловители труднее сочетать с противоварроатозными решетками и поддонами.

Магазинный пыльцеуловитель установить легче, чем донный, собранная пыльца частично подсыхает в лотке за счет тепла, выделяемого пчелами семьи (рис. 3). При использовании таких пыльцеуловителей получают более чистую пыльцу, так как в нее не попадает ульевого сор — кристаллы сахара, восковые крошки и т. д. Пыльцу можно отбирать 1 раз в течение двух суток. Большой недостаток пыльцеуловителя этого типа — необходимость снимать при каждом осмотре гнезда. Прилетающие пчелы при этом теряют ориентировку и мешают работе пчеловода. Пыльцеуловитель не универсален, поэтому мало распространен в практическом пчеловодстве.

Независимо от конструкции пыльцеуловитель, чтобы обеспечивать эффективность отбора пыльцы не ниже 30%, должен удовлетворять следующим требованиям: быть выполненным в виде единого блока и включать в себя корпус, пыльцеотбирающую решетку, пчелоудалитель, лоток (пыльцесборник), надлетковую решетку, устройство по отключению пыльцеотбирающей решетки и устройство по закреплению пыльцеуловителя на передней стенке улья перед летком. Щель (если она образуется) между уплотнителем на корпусе пыльцеуловителя и стенкой улья не должна превышать 2 мм; на жесткой пыльцеотбирающей решетке общей длиной 300-400 мм и шириной 60-80 мм делают 5-6 рядов отверстий общей площадью не менее 30% всей поверхности. С внутренней стороны полотна решетки острые кромки отверстия притупляют с помощью зенкера на $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$ толщины полотна и делают бортики на полотне решетки, что ускоряет проход пчел в 2 раза. Важное условие — возможность легкого отключения и фиксации пыльцеотбирающей решетки в обоих положениях без снятия пыльцеуловителя. В среднем каждая пчела на один проход через отверстия пыльцеотбирающей решетки с момента касания прилетной доски тратит 64 с. Благодаря бортикам пыльцеотбирающей решетки, которые служат пчелам опорой, и притупленной кромке отверстий пчелы быстрее преодолевают препятствие; пчелоудалитель изготавливают в виде трубочек (общая длина не более 60 мм, диаметр 10+0,1 мм). 10-12 трубочек размещают выше линии

отверстий пыльцеотбирающей пластинки, что меньше беспокоит пчел. С внутренней стороны трубочки закрепляют вровень со стенками корпуса, а с внешней — трубочки выступают за пределы пыльцеуловителя на 28-30 мм; очень важно, чтобы лоток пыльцеуловителя можно было свободно перемещать по направляющим корпуса, легко снимать и устанавливать.

Оптимальный объем лотка 1 л, что достаточно для накопления пыльцы, отобранной от пчелиной семьи в течении двух дней. Пчелы сильной семьи за 1 день приносят до 200 г пыльцы. По длине лоток соответствует пыльцеотбирающей решетке. Сверху по всей поверхности лоток прикрывают сеткой с ячейками размером 3 x 3 мм. Лоток должен быть недоступным для пчел и атмосферных осадков. Чтобы пыльца не запаривалась в лотке, необходима донная вентиляция.

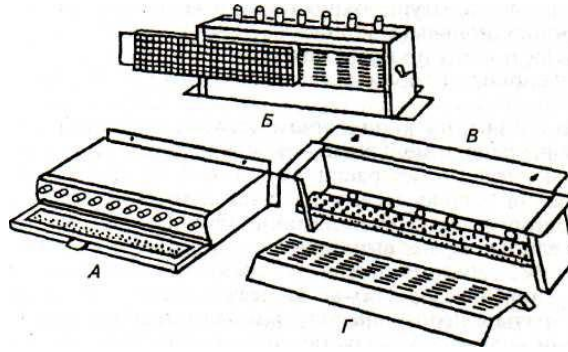


Рис.4. Навесной пыльцеуловитель:

А- общий вид; Б — вид снизу; В — вид сзади; Г— сетка, прикрывающая ящик с пылью.

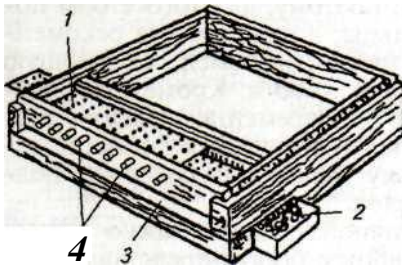
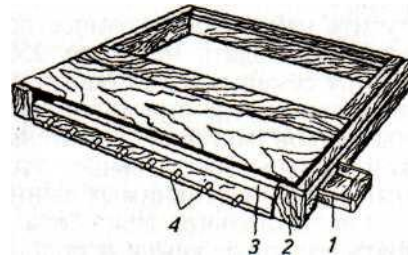


Рис.5. Донный пыльцеуловитель:

1 — пыльцеотбирающая решетка;
2 — ящик для сбора пыли; 3 — леток;
4 — трубочки для вылета пчел из улья



**Рис.6. Магазинный
пыльцеуловитель:**

1 — ящик для сбора пыли; 2 — корпус
пыльцеуловителя; 3 — леток;
4 — трубочки для вылета пчел из улья

Оборудование для сушки цветочной пыльцы

Свежесобранная с помощью пылеуловителя цветочная пыльца содержит 20-30 % воды.

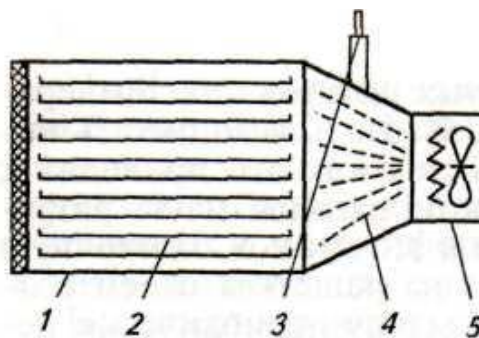
Собранную пыльцу сушат в сушильных шкафах при температуре 38-41°C до влажности не более 10%. Нельзя допускать нагревания воздуха в шкафах выше 45 С, так как это приводит к резкому снижению питательной ценности пыльцы из-за разрушения отдельных гормонов, ферментов и витаминов. Цветочную пыльцу в сушильном шкафу рассыпают на решетках слоем толщиной не более 1-1,5 см. Ежедневно пыльцу периодически перемешивают. Лотки с более влажной пыльцой ставят в верхней части шкафа, чтобы испаряющаяся влага не насыщала водой уже подсохшую пыльцу. Процесс сушки пыльцы, собранной за один прием, должен занимать не более 3 сут. Продолжительность сушки зависит от первоначальной влажности пыльцы. Если влажность пыльцы достигает 30-35 %, то сушка длится около 72 ч, а при влажности 20-25 % — 18-20 ч.

В зависимости от способа отбора цветочной пыльцы в ней остается некоторое количество посторонних примесей (ножки, крылья пчел, пыль, восковые крошки и т. п.). Эти и более легкие посторонние примеси отделяют с помощью воздушной струи, в которой провеивают пыльцу. Для образования струи воздуха используют бытовой вентилятор или пылесос, шланг которого подключают к противоположному концу.

Небольшое количество пыльцы, получаемой в условиях любительских пасек, можно обработать прибором для сушки волос (феном). Пыльцу перемешивают, направив на нее струю воздуха, и все примеси легко сдуваются с поверхности обножек. После этого пыльцу просеивают через сито — металлическую сетку с ячейками размером 2 x 3 мм, чтобы удалить мелкие примеси и распавшиеся обножки.

Пыльцу можно сушить в лабораторных сушильных шкафах, бытовых сушилках для овощей, фруктов и грибов, а также в специальных сушилках пыльцы марки СП-2.

В условиях крупного производства, на предприятиях, перерабатывающих



цветочную пыльцу, для ее очистки используют аэродинамическую трубу — медленно вращающийся полый цилиндр (рис. 7).

Пыльца, предварительно высушенная, содержащая 8% влаги, поступает в отверстие с одного конца цилиндра. С его противоположного конца идет поток воздуха, обеспечивающий значительную тягу, благодаря которой пыль и мелкие частицы через выходное отверстие удаляются из цилиндра. В середине цилиндра сделано отверстие, закрытое ситом (диаметр отверстий 2мм), пропускающим наиболее мелкие распавшиеся пыльцевые зерна. Крупные целые обножки попадают в сборник перед вентилятором.

Хранить высушенную цветочную пыльцу следует в посуде пригодной для пищевых продуктов, в чистых, сухих, без посторонних запахов помещениях при температуре от 0 до 15°C и относительной влажности воздуха не более 75%. При правильном хранении пыльца теряет свои целебные свойства через 6 мес на 20-25 %, через год — на 40-45 %, а после двух лет хранения утрачивает их полностью.

Фасуют и упаковывают пыльцу в полиэтиленовые мешки массой до 25 кг. Мешки герметично закрывают горячим свариванием. Хорошо очищенную высушенную пыльцу можно упаковать в мешки с прослойками фольги, которые тщательно запечатывают, а для лучшего хранения и транспортировки помещают в цилиндрические контейнеры и герметично закрывают. Помещение для хранения пыльцы должно быть недоступным для грызунов и других вредителей. Установлено, что чем ближе температура хранения к 0°C, меньше доступ кислорода и ниже влажность окружающей среды, тем дольше сохраняются питательная ценность пыльцы и ее биологическая активность.

Для розничной продажи сухую пыльцу фасуют в баночки из темного стекла и плотно закрывают завинчивающимися крышками.

Оборудование для получения перги

Перга – продукт, приготовленный пчелами из цветочной пыльцы и меда с добавлением секретов своих желез.

Принесенную в улей цветочную пыльцу (обножку) пчелы складывают в ячейку. Затем другие пчелы сброшенную в ячейку обножку тщательно разминают мандибулами, добавляя секторы своих желез, и уплотняют.

Перговые соты, предназначенные для переработки, прежде всего освобождают от меда, а сразу же после откачки меда и сортировки осушивают с помощью пчел. Для этого корпуса с сотами размещают в стороне от пасеки, а если ближе 3 км находится другая пасека, то их устанавливают на ульи с сильными семьями, отделив от гнезда холстиком или потолочиной, но при этом оставляют пчелам возможность свободно проходить в улей. В корпусе размещают по 9-10 перговых сотов, из которых удаляют весь оставшийся после откачки мед.

Осушенные пчелами от остатков меда перговые соты, предназначенные для переработки, сохраняют до наступления устойчивого похолодания.

Пергу из сотов извлекают различными способами. Часто перговый сот просто разрезают на полоски, заливают медом и используют в диетическом питании.

Разработана технология, при которой процесс извлечения перги из ячеек сотов полностью механизирован. Она включает в себя следующие четыре основные операции.

1. Подготовленное сырье подсушивают при температуре 40 °С в течение 8-10 ч до остаточной влажности 14-15%. Для ускорения процесса сушки скарифицируют (процарапывают или прокалывают) поверхностный слой перги, который пропитан медом и препятствует интенсивному подсыханию. Предложена также вакуумная сушка: за 5-7 ч при 40 °С высушивают пергу в сотах до влажности 10%. Перга в этих условиях становится более твердой, меньше комочков разрушается при перетирании, что резко снижает ее потери.
2. Подсушенное сырье охлаждают до —1 °С и измельчают на сотодробилке, пропуская между валиками с расстоянием 4,9 (5) мм, что обеспечивает полное разрушение и отделение коконов.
3. Измельченное сырье просеивают с помощью машины для очистки семян при скорости потока воздуха 7,5-8 м/с, используя сито с отверстиями диаметром 2,6 мм. При этом восковые частицы и перга разделяются.
4. Полученную пергу обеззараживают гамма-лучами или смесью газов — этиленоксида и метилбромида.

Приспособления для получения прополиса

Прополис (пчелиный клей) – клейкое, с приятным запахом эфирных масел вещество, вырабатываемое пчелами из продуктов, собранных ими с почек растений.

Наибольшее количество прополиса пчелы откладывают в трех местах: над гнездом в потолочных устройствах, на верхних брусках рамок и в просвете нижних и верхних летков. В этих же местах пчелы откладывают и наиболее чистый прополис. Установлено, что обычно суммарное количество прополиса в улье составляет в среднем около 200 г. Не применяя специальных мер и без ущерба для жизнедеятельности пчел, можно ежегодно отбирать от семьи до 80 г товарного прополиса. Однако, учитывая причины, которые побуждают пчел к прополисованию гнезд, можно значительно увеличить количество товарного прополиса, получаемого от одной семьи. На этом основаны практические приемы, направленные на увеличение сбора прополиса. Более интенсивное откладывание прополиса можно вызвать усилением вентиляции ульев, созданием неровных (ребристых, гофрированных, ступенчатых) поверхностей потолков и стенок, использованием особых летковых вкладышей различных конструкций и дополнительных физических и химических раздражителей пчел.

С помощью специальных приемов, как показывают исследования, от семьи пчел можно получить до 2 кг прополиса и более, т. е. в 10 раз больше обычного.

Для увеличения сбора прополиса на практике широко используют специальные решетки из деревянных и пластмассовых реек, создающие временные щели размером 3-4 мм. Благодаря этим рейкам от пчелиной семьи получают за сезон 250-400 г чистого прополиса. Решетки помещают поверх рамок улья, а холстики, потолочины и подушки убирают. Щели между рейками решетки пчелы через 6-7 дней заделывают прополисом, после чего решетки меняют. Затем прополис счищают с реек. Рейки полностью снимают, поворачивают на 45° или же скручивают в рулон, если они закреплены на эластичной основе (парусине). Решетки на парусине сворачивают в рулон рейками внутрь и помещают в холодильную камеру на несколько часов. Затем парусину вынимают и разворачивают на столе рейками вниз, при этом весь прополис с реек осыпается на стол.

Предложена конструкция решетки, в которой смежные планки выполнены разновысокими, что позволяет увеличить выход товарного прополиса до 1 кг. Решетку также помещают в гнездо пчелиной семьи поверх рамок вместо холстиков, потолочин и подушек.

Некоторые пчеловоды используют потолочины, в которых сделаны отверстия, закрытые сеткой. В отверстия на сетку помещают тампон (из ваты, обернутой марлей), на который наносят 50 капель мятного или укропного масла. Можно в качестве раздражителя пчел использовать муравьиную кислоту. Пчелы не терпят постороннего резкого запаха и заделывают отверстия сеточек чистым прополисом, который пчеловод периодически счищает стамеской. Кроме того, указанные препараты вызывают дополнительную осыпь клещей.

Способ, разработанный пчеловодами Венгрии, основан на увеличении вентиляции гнезда и создании ребристых и ступенчатых потолков, что позволяет получить за сезон от сильной семьи до 2 кг прополиса. На верхние бруски рамок под холстик помещают специально три решетки из пластмассы с ячейками разных размеров, из которых нижняя — 100×100 мм, средняя — 3×3 мм и, наконец, верхняя — 25×25 мм.

В Бразилии разработана оригинальная система сбора прополиса, благодаря которой от 1 семьи получают до 800 г чистейшего продукта в месяц. В боковой стенке улья вырезают «окно», которое закладывают рейками. По мере удаления реек создается сквозная вентиляция гнезда, что вынуждает пчел заделывать щели прополисом. Ширина щели составляет около 8 мм.

Пчеловоды получают также прополис с помощью летковых кассет, которые устанавливают вместо летковых вкладышей, что обеспечивает большой зарешеченный проем. Стремясь уменьшить вентиляцию гнезда, поддержать в нем оптимальный микроклимат, пчелы интенсивно заделывают решетку кассеты прополисом.

Запрополисованные кассеты вынимают из улья и выдерживают при отрицательной температуре $-10-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Промороженный прополис можно легко удалить с сетки механическим постукиванием.

Наиболее простой и массово-используемый способ сбора прополиса — ручной. Пчеловоды соскабливают прополис стамеской с фальцев ульев, плечиков самих рамок, утеплительных холстиков, у летковых отверстий и у различных щелей в ульях. Однако такой способ малопроизводителен.

Самый доступный способ, с помощью которого можно увеличить выход прополиса и механизировать процесс извлечения, — применение специальных двухслойных холстиков, приготовленных из капроновой сетки с размером ячеек 4 мм. Благодаря таким холстикам можно собрать в 3-4 раза больше прополиса по сравнению с обычными холстами, применяемыми в пчеловодстве.

Весной холсты для сбора прополиса помещают в ульи непосредственно на верхние бруски рамок, под утеплительные холстики и подушки. Периодически, во время осмотра гнезд пчелиных семей, холстики поворачивают на 90°C относительно летка. Это позволяет увеличить количество собираемой продукции. Холсты для сбора прополиса не оставляют в ульях на зимний период, чтобы избежать загрязнения их испражнениями пчел и воском.

Запрополисованные холстики отбирают из ульев осенью при сокращении гнезд на зиму. Прополис с холстов счищают механическим путем или экстрагируют. Перед счищением прополиса механическим путем холстики промораживают. Затем запрополисованные холстики обрабатывают на электрическом станке СИП-УП (рис. 8).

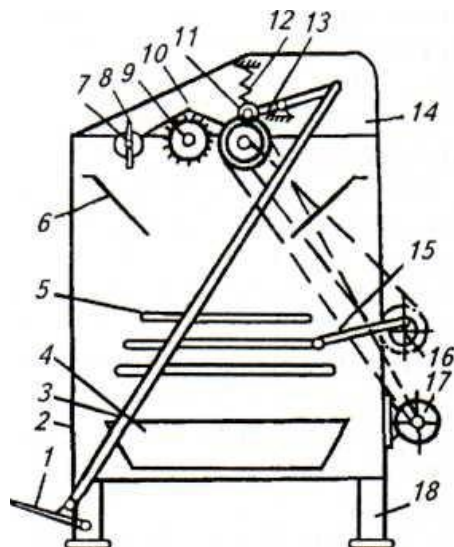


Рис. 8. Схема станка СИП-УП для извлечения прополиса с холстиков:

1 — педаль; 2 — дверца; 3 — тяга; 4 — поддон; 5 — блок решет; 6 — отражатель; 7—гладкий вал; 8— рукоятка; 9— вал щетки; 10 — холстик; 11 — вал; 12— пружина; 13— рабочий вал; 14— корпус; 15— шатун; 16— вал эксцентрика; 17— электродвигатель; 18— каркас

Зубчатая насечка рабочего вала, закрепленного на корпусе станка, обеспечивает дробление затвердевшего прополиса.

Гладкий вал с помощью пружины прижимает холст к рабочему валу и перемещает его во время обработки. Прополис плотно удерживается на ткани холста, поэтому холст необходимо неоднократно подавать по вращающимся валам станка вперед и назад вначале с одного, а затем с другого конца. При обработке холстиков прополис проходит грубую и тонкую очистку.

Разработана технологическая линия доработки комкового прополиса. Вначале для дробления замороженных кусочков прополиса до порошкообразного состояния и окончательной очистки используют центрифугу-дробилку (рис.9). При работающем двигателе в центрифугу через отверстие в крышке закладывают небольшими порциями замороженное сырье. Двуплечий нож, вращающийся со скоростью 3000 мин^{-1} , размалывает кусочки прополиса до порошкообразного состояния.

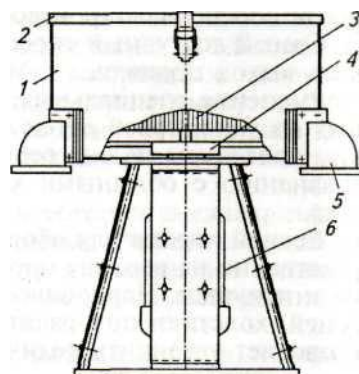


Рис.9. Центрифуга-дробилка

1 – каркас; 2 – крышка; 3 – дека; 4 – ножи; 5 – рукав; 6 - привод

Этот порошок через сетчатые фильтры окошек попадает в полиэтиленовые мешки.

Из центрифуги периодически извлекают посторонние примеси в виде волокнистой массы. Затем прополис разделяют на фракции, очищают от посторонних примесей на серийной семяочистительной машине СМ-0,15 или

специальном вибросите. Для прессования раздробленного и очищенного прополиса применяют пресс-формы, вмещающие от 25 до 100 г порошкообразного прополиса, и гидравлический пресс П-6324. Производительность технологического оборудования — до 60 кг прополиса в 1 ч. Технологическая схема доработки комкового прополиса представлена на рис. 7.

Установлено, что наибольшее количество прополиса пчелы вырабатывают во второй половине июля и первой половине августа, т. е. в период подготовки пчел к зимовке. За 60 дней до наступления первых устойчивых заморозков сбор прополиса необходимо прекратить. Гнездо семьи пчел без прополиса на зимний период оставлять нельзя. Сбор прополиса и его использование пчелами — такая же жизненная необходимость, как и строительство ими сотов.

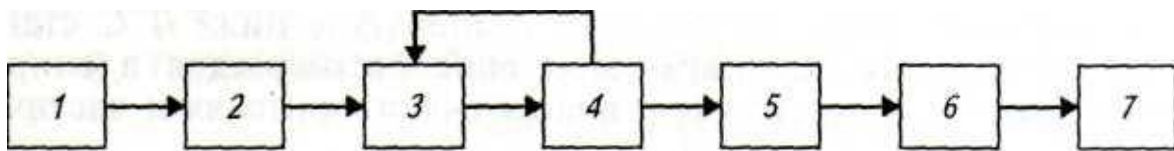


Рис. 10. Технологическая схема доработки комкового прополиса:

1 — сырье прополиса; 2 — замораживание в холодильной камере; 3 — дробление на центрифуге-дробилке; 4 — очистка и сортировка на вибросите или семяочистительной машине; 5 — дозировка прополиса по формам; 6 — прессование в брикеты; 7 — упаковка брикетов.

После очищения от прополиса холстики перед повторным использованием необходимо продезинфицировать.

Ульевые холстики кипятят в 3%-м растворе кальцинированной соды или зольного щелока в течение 30 мин; в 1%-м растворе гидроксида натрия или в 3%-м растворе каустифицированной содопоташной смеси в течение 15 мин, после чего прополаскивают в воде и сушат.

Различного типа деревянные решетки обжигают огнем паяльной лампы до равномерного побурения или кипятят в 2%-м растворе гидроксида натрия или в 4%-м растворе каустифицированной содопоташной смеси в течение 15 мин.

Инвентарь и оборудование для производства маточного молочка

Помещение, где выполняют работу по получению маточного молочка должно быть не менее 2,5х2,5 м. Лабораторию размещают в изолированной комнате пасечного помещения, или в передвижном павильоне. Стены и потолок лаборатории должны быть побелены или окрашены масляной краской. Пол помещения также окрашивают или покрывают линолеумом и он должен всегда быть чистым. Окна занавешивают марлей для предупреждения

попадания прямых солнечных лучей на маточное молочко, которые отрицательно влияют на сохранность его биологической активности. В лаборатории при прививке личинок поддерживают температуру воздуха на уровне 25-28° и относительную влажность - 80-85%. Освещенность помещения должна быть не ниже 300 люкс.

Лабораторное помещение должно соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемым к производству лекарственных препаратов. Не допускается использование его для других целей.

Лаборатория обеспечивается следующим оборудованием и материалами: шкаф для посуды и инвентаря, халаты, белые шапочки, повязки из четырех слоев марли, стол для отбора молочка, столы лабораторные, стулья или табуреты, столик для прививки личинок, термометры, психрометр, тепловентилятор или масляный обогреватель, специальные пластмассовые соты (К.Джентера, Никот, В.Саратова, В.Гуржеева и др.), шпатели для прививки личинок, рефлектор лобный или ручной, переносные ящики для рамок, прививочные рамки, пластмассовые мисочки, посуда для дезинфекции мисочек, кормушки ульевые, изоляторы для маток, пипетки, ланцет или лезвие, спиртовка или электроплитка, шпатель или другое устройство для отбора маточного молочка, флаконы из темного стекла на 75-150 мл для хранения молочка, стаканчики для сбора личинок и восковых срезов, термоконтейнеры (сумки-холодильники) для транспортировки маточного молочка, весы технические и разновесы до 1 кг, бумага, кюветы эмалированные для инструмента, водяная баня, чашки выпаривательные для растапливания воска, воск, клейкая лента (скотч), ножницы, ручка, журнал для записей, морозильная камера, вата, марля, спирт-ректификат для дезинфекции рук и оборудования, спирт гидролизный или денатурированный для спиртовки, флаконы для спирта, осветительная установка, дезинфицирующая УФ-установка, умывальник, мыло, полотенца, ведра.

Некоторые пчеловоды предпочитают прививать личинок в **восковые мисочки**, приклеенные горячим расплавленным на водяной бане воском к клинышкам, а затем - к планкам прививочных рамок.

Восковые мисочки готовят заранее с помощью **деревянного шаблона**, представляющего собой круглую палочку из твердой мелкослоистой древесины длиной 100-120 мм, диаметром 8,5-9,0 мм с закругленным, тщательно отшлифованным концом. Для изготовления мисочек берут чистый светло-желтый воск, вытопленный на солнечной воскотопке. Воск расплавляют на медленном огне, используя водяную баню, и нагревают до 70°.

Мисочки изготавливают в следующей последовательности: сначала шаблон окунают в холодную воду, затем вынимают и стряхивают оставшиеся на нем водяные капельки, после чего погружают в растопленный воск на глубину 7-8 мм. Затем еще 2-3 раза шаблон окунают в жидкий воск каждый раз на 1 мм меньшую глубину.

В результате этих манипуляций на шаблоне наслоится мисочка с толстым, прочным дном и нижней частью и с более тонкими краями, что способствует лучшей отстройке будущего маточника и надежному креплению его на клинышке. Готовую мисочку охлаждают в холодной воде и снимают, осторожно поворачивая ее вокруг оси шаблона. Для ускорения работ по изготовлению мисочек применяют групповые шаблоны.

Для упрощения работы можно изготавливать сразу 9 восковых мисочек в едином блоке с помощью разъемной формы из дерева или металла, в которую заливают расплавленный воск. При выводе неплодных маток на 10-е сут. запечатанные маточники разрезают по одному вместе с пластинкой и закрепляют в клеточках Титова для дальнейшего размещения в инкубаторе, отводке, нуклеусе или пчелиной семье. Используя в работе сразу несколько форм для отливки блоков мисочек можно в несколько раз сократить затраты времени на их изготовление.

Клинышки нарезают из листов тонкой однослойной фанеры -шпона. Форма клинышков может быть самой разнообразной - треугольной, ромбовидной и т.д. Основным требованием к их изготовлению является наличие хотя бы одного острого угла, чтобы было удобно будущий готовый маточник приколоть к соту нуклеуса.

Промышленностью выпускаются готовые *пластмассовые мисочки*, которые позволяют сократить затраты труда в матковыводном процессе.

Прививочные рамки изготавливают по размеру гнездовых рамок, внутрь которых примерно на одинаковом расстоянии друг от друга вставлены 3 оборачивающиеся планки. Верхняя планка крепится на расстоянии 2-3 см от верхнего бруска рамки, последняя - не ближе 7 см от нижнего. На них расплавленным воском наклеивают клинышки, а затем - мисочки.

Ширина планок прививочной рамки уменьшена до 15 мм (против 25 мм обычных гнездовых рамок), для того чтобы вставлять ее в улочку семьи-воспитательницы, не потревожив собравшуюся там группу пчел-кормилиц, что значительно ускоряет прием личинок и повышает качество маток.

При использовании пластмассовых мисочек и мисочек искусственных сотов на планках прививочной рамки высверливают отверстия диаметром 2 мм и крепят в них мисочки.

Прививку личинок осуществляют специально изготовленным *шпателем*. Существует множество модификаций в материале и форме изготовления шпателей. Он может быть металлическим, деревянным, пластмассовым, изготовленным из гусяного пера и т.д.

Оригинальной конструкции шпатель для переноса личинок с порцией молочка в том же положении, в котором они находятся в ячейке, используют в Китае и других странах (*китайский шпатель*). Устройство представляет собой пластмассовую трубочку с гибкой узкой пластинкой (длиной 16-20 мм) на конце, внутри которой с помощью пружины передвигается деревянный

толкатель. Во время работы пластинкой подцепляют личинку с кормом и сталкивают в мисочку нажатием на толкатель.

К некоторым шпателям для удобства работы прикрепляют маленькую электрическую лампочку для подсветки участка сота.

Рефлектор лобный необходим для подсветки отраженным светом ячеек сота при переносе из них пчелиных личинок в искусственные мисочки. Представляет собой вогнутое сферическое зеркало в металлической оправе с кронштейном, которое крепится на твердом ремне с пряжкой. Во время работы надевается на голову пчеловода. Диаметр зеркала 90 мм, фокусное расстояние 160-190 мм.

Для удобства проведения операции по переносу личинок используют *стол для прививки личинок*, который легко регулируется по высоте (рис.11). Стол крепится на одной стойке. На крышке стола находится подъемная рама для сота с личинками. На верхней части стойки предусмотрено крепление электрической лампочки для освещения места работы.

Прививать личинок необходимо в чистом, светлом помещении с температурой воздуха на уровне 25-28° и относительной влажностью 80-85 %. Для повышения влажности с целью предотвратить высыхание личинок пол помещения смачивают водой.



Рис. 11. Прививка личинок.

Через 66-72 ч после прививки личинок, когда в маточниках накапливается максимальное количество молочка, прививочные рамки отбирают из семей-воспитательниц. Отобранные рамки, сметая с них пчел, помещают в переносные ящики и доставляют в лабораторию. Из каждого

маточника удаляют шпателем или пинцетом личинку, предварительно укоротив его стенки с помощью нагретого ланцета. Имеющееся в маточнике молочко отбирают вручную с помощью специального шпателя, по форме и размеру соответствующего внутренней части маточника. Отобранное шпателем молочко очищают о край флакона, предназначенного для его сбора.

Механизированный отбор молочка осуществляют с помощью вакуум-насоса или специальной установки под воздействием центробежной силы. Вакуум-насос можно использовать после отбора личинок из маточников. Применение специального устройства для отбора молочка из маточников возможно без предварительного удаления личинок, которых можно извлекать при последующем процеживании молочка через соответствующий фильтр.

Маточное молочко складывают в стеклянные флаконы из темного стекла емкостью 50-150 г с завинчивающимися крышками или притертыми пробками. Их до заполнения сохраняют в холодильнике при температуре не выше 0°C. Наполнение флакона маточным молочком необходимо осуществлять в течение не более одного часа.

Оборудование для получения пчелиного яда

В настоящее время наиболее распространен способ получения яда методом «доения» пчел на пасеке во время пчеловодного сезона: пчел раздражают импульсом слабого электрического тока, что заставляет их жалить стекло, с которого затем соскабливают сухой яд.

У всех устройств для получения пчелиного яда (различных рамок, кассет, веранд) есть основной рабочий орган, состоящий из ядосборного стекла с параллельно установленными на нем на расстоянии нескольких миллиметров электродами, через которые проходит электрический ток в виде импульсов. Устройства для сбора яда можно поместить в разных местах: внутри гнезда пчел среди сотов; в улье над гнездом сверху сотов или под сотами; вне улья непосредственно на пасеке или около нее; у летка снаружи улья. Пчелы, попав на ядосборные устройства, касаются электродов и замыкают цепь. В результате этого они жалят, жало скользит по стеклу, выделяющийся яд остается на стекле, где подсыхает в течение 10-15 мин. Пчела при этом не теряет своего жала и не погибает.

В современной технологии получения пчелиного яда на пасеках комплект оборудования состоит из аккумулятора, электростимулятора, рамок или кассет для сбора яда, коммутатора, катушки проводов, контейнеров для транспортировки рамок и стекол, сушилки для стекол с ядом (рис. 12).

Принцип действия электростимуляторов следующий: постоянный электрический ток от источника питания (напряжение 12 В) подается на генератор. С выходной обмотки генератора через переключатель сигнал поступает на ядосборные рамки. Работой генератора управляет специальная схема, определяющая длительность импульсов и паузы.

Выпускаемые электростимуляторы генерируют импульсы с регулируемой амплитудой напряжения в основном в пределах 10-40 В, частотой 400-1800 Гц, длительностью импульсов 0,5-10,0 с и паузой между импульсами 1-10 с. Электростимуляторы оборудованы различными устройствами защиты, в том числе от короткого замыкания, многие из них снабжены акустическими и световыми или каким-либо одним из индикаторов работы и стрелочными указателями.

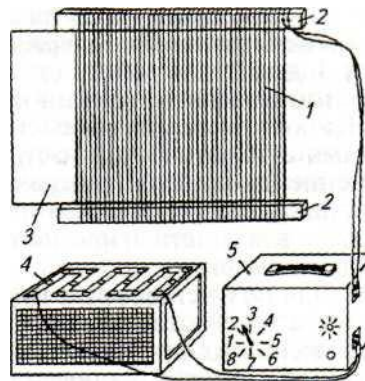


Рис. 12. Простейший комплект оборудования для получения яда:
1—ядосборная рамка; 2—бруски ядосборной рамки; 3—стекло, слегка выдвинутое из рамки; 4—аккумулятор; 5—электростимулятор.

Основные требования к любой конструкции электростимулятора — надежность в работе и простота эксплуатации, а самое главное — способность электростимулятора обеспечивать стабильность выходного напряжения при меняющейся нагрузке независимо от числа подключаемых ядосборных устройств и количества пчел, так как при нестабильном или недостаточном напряжении пчелы не реагируют на раздражение и не выделяют яда, а превышение вызывает электрошок, что отрицательно влияет на дальнейшую жизнедеятельность пчел или приводит к их гибели.

Выпускаемые электростимуляторы по мощности в основном рассчитаны на подключение к ним одновременно от 30 до 40 ядосборных рамок размером 435 x 300 мм (435 x 230 мм) или соответствующего числа ядосборных кассет. Одновременно с этим производят и менее мощные стимуляторы, рассчитанные на подключение небольшого числа ядосборных рамок или кассет для получения яда от одной пчелиной семьи.

Современные электростимуляторы снабжены таймерами, обеспечивающими задержку включения прибора длительностью от 1 до 12 ч и работу стимулятора в автоматическом режиме — три цикла по 30-45 мин с паузами между ними от 5 до 20 мин. Наиболее совершенные электростимуляторы оснащены приставками автоматической настройки прибора на необходимое напряжение выходного электрического тока и частоту

в зависимости от нагрузки (количество пчел на ядосборной рамке), температуры и влажности наружного воздуха во время отбора пчелиного яда на пасеках.

Оптимальный режим воздействия на пчел электрическим током следующий: напряжение 27В, продолжительность импульса 2 с, пауза 3 с, частота 1000 Гц. В условиях повышенной влажности напряжение уменьшают до 24 В, частоту — до 800 Гц, продолжительность импульса — до 1 с, паузу — до 1,5 с. В условиях повышенной сухости воздуха напряжение увеличивают до 30В, частоту — до 1200 Гц, длительность импульса — до 3 с, а паузу — до 4,5 с.

Ядоотборные устройства устанавливают и снимают без использования дыма.

Максимальную отдачу яда без травмирования пчел и эффективную работу обеспечивают ядоотборные устройства, у которых электроды находятся на расстоянии 3мм, а зазор между стеклом и электродом составляет 0,5+ 0,1 мм (рис.13). Важно, чтобы плоскости стекла и электродов совпали по всей площади рамки.

Ядоотборные рамки устанавливают таким образом: две в гнездо (справа и слева от расплодной части гнезда) и одну на верх гнезда, что обеспечивает увеличение выхода яда в 3-4 раза по сравнению с размещением одной рамки в гнезде или над гнездом.

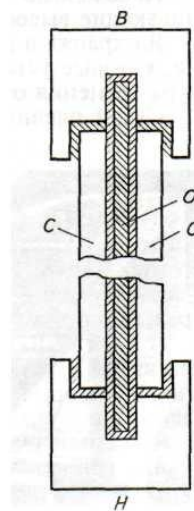


Рис. 13. Детали устройства ядоприемной рамки:

В и Н – верхний и нижний бруски; О – опорная пластина; С - сетка

Ядоотборные кассеты необходимо устанавливать наверх, электроды размещают по отношению к летку улья горизонтально.

Допустимо размещение двух ядоотборных рамок в гнезде, а кассет сверху, что ускоряет выход пчел и достоверно увеличивает отдачу яда.

Перед постановкой ядоотборных рамок в гнезде необходимо сформировать «колодцы» шириной 50 мм, чтобы размер улочки в месте

постановки ядоотборных устройств составил 20 мм. Пространство между ядоотборным устройством и верхними брусками рамок 10-20 мм.

Ядоотборные устройства помещают в ульи непосредственно перед получением яда. На заранее установленные устройства пчелы откладывают воск и прополис, и в этом случае необходимо использовать защитные пленки. На время отбора яда с гнезд семей удаляют утепляющие материалы и холстики.

Не следует получать яд при температуре наружного воздуха ниже 12 °С, когда вылетающие пчелы могут замерзнуть и в жаркую погоду (более 30 °С), когда отбор яда приводит к частичной гибели пчел и расплода.

С помощью защитных пленок, разработанных НИИ пчеловодства и НИИ пленок (Россия), можно увеличить выход яда на 40-70 %. У яда, полученного под пленкой, влажность меньше, а гемолитическая активность выше. Он содержит в 10 раз меньше нерастворимых остатков и в 3,6 раза меньше сахара по сравнению с допустимыми нормами.

Яд счищают со стекол в специальном застекленном боксе (рис. 14), который защищает слизистую оболочку глаз и дыхательных путей оператора. Дополнительно оператор надевает марлевую повязку, закрывающую рот и нос.

Собранный яд перед закладкой во флаконы необходимо очистить от механических примесей, кристаллов меда на капроновом ситечке (шейкере) с ячейками диаметром 0,3 мм (16 отверстий на 1 см²).

Яд хранят в герметично закрытых флаконах из темного стекла, которые устанавливают в эксикаторе. Оптимальная температура хранения от —15 до +4 °С.

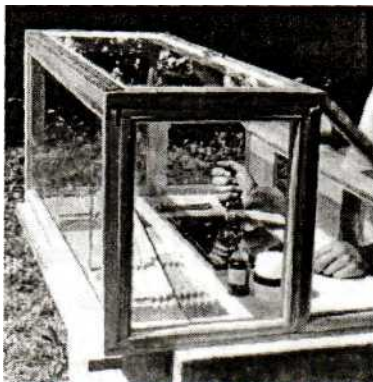


Рис. 14. Бокс для соскабливания яда со стекла.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие типы пылеуловителей используют для сбора пыльцы?

Их устройство и принцип работы.

2. Назовите приборы для сушки пыльцы, температуру и время ее сушки.

3. Какое оборудование используют для получения перги?

4. Назовите приспособления для получения прополиса.
5. Расскажите устройство и принцип работы станка СИП-УП для извлечения прополиса с холстиков.
6. Назовите инвентарь и оборудование для производства маточного молочка.
7. Назовите комплект оборудования для получения яда.
8. Какое применение имеют биологически активные продукты пчеловодства?
9. Как получают цветочную пыльцу?
10. Какие современные технологии применяют при получении маточного молочка?
11. Как получают личиночный гомогенат?

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. ГНЕЗДО ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ И ЕГО МИКРОКЛИМАТ

Задание: изучить строение разных видов ячеек в соте медоносной пчелы; ознакомиться с принципами расчета объема улья, исходя из яйценоскости матки и силы медосбора.

- Задания: 1. Определить размер разных видов ячеек.
2. Определить объем улья, исходя из яйценоскости матки и силы медосбора.

Методические указания (ход работы)

Задание 1. Определение размера разных видов ячеек

С помощью линейки измеряют диаметр 20 пчелиных и трутневых ячеек, определяют размер одной ячейки, сравнивают размер переходных ячеек, отмечая их неправильную форму. Также проводят промеры медовых ячеек.

С помощью линейки определяют глубину разных видов ячеек, обращая внимание на угол наклона стенки ячеек. Определяют объем всех видов ячеек.

Задание 2. Определение объема улья, исходя из яйценоскости матки и силы медосбора

Определяют количество сотов для обеспечения интенсивной работы пчелиной семьи при яйценоскости матки 1500 яиц и уровне медосбора 4 кг. Продолжительность медосбора две недели.

Например, сколько потребуется сотов для семьи пчел с маткой, имеющей яйценоскость 1500 яиц, а суточный привес контрольного улья – 4 кг, при условии продолжительности медосбора две недели.

Все расчеты записывают в тетрадь.

Методическая разработка к самостоятельной работе Гнездо пчел и его микроклимат.

Пространство и жилище медоносной пчелы, занятое сотами с расплодом, медом, пергой и служащее местом для существования всех особей семьи, называется гнездом. Жизнь пчелиной семьи неотделима от сотов, которые они строят из выделяемого ими воска для складывания запасов корма, выращивания расплода. В гнезде на сотах пчелы проводят всю свою жизнь, вылетая лишь в теплую погоду за сбором пищи и для освобождения кишечника.

На естественно отстроенных сотах имеются следующие типы ячеек: пчелиные – для вывода рабочих пчел и для складывания и хранения меда, перги; трутневые – для вывода трутней и складывания меда (хранить пергу в этих ячейках пчелы избегают); маточники – особые ячейки для вывода маток; переходные – ячейки неправильной формы, которые строят пчелы при переходе от пчелиных к трутневым обычно у верхних и боковых брусков рамок; медовые – расположены, как правило, в верхней части сота. Они имеют удлиненную форму и заметный наклон.

Диаметр пчелиных ячеек у среднерусских пчел составляет в среднем 5,56 мм, трутневой ячейки – 6,98 мм, а у серых горных кавказских соответственно 5,45 и 6,69 мм. Глубина пчелиных ячеек 12 мм. Ячейки в соте направлены несколько кверху, угол наклона ячейки по отношению к горизонтали составляет 4-5 градусов.

Расположение в гнезде расплода и запасов корма подчиняется определенной закономерности: на сотах, вблизи летка, пчелы выращивают расплод, где лучше условия вентиляции; на более удаленных от летка сотах они складывают запасы меда и перги, где лучше условия для их охраны.

По мере выхода каждого поколения пчел в ячейках остаются плотно приставшие к стенкам и дну ячеек коконы и кал личинок. В результате этот сот постепенно темнеет, объем ячейки становится на 12% меньше, чем в светлых. Объем гнезда пчелиной семьи значительно изменяется по дням, месяцам и сезонам.

При расчете внутреннего объема улья для нормального роста и развития пчелиной семьи за основу берут среднесуточную яйценоскость маток, размер сота и вместимость улья.

Допустим, что среднесуточная яйценоскость матки равна 2000 яиц. Эту величину нужно умножить на 21 (период развития рабочей пчелы).

Количество ячеек, занятых расплодом всех возрастов:

$$2000 \times 21 = 42000 \text{ ячеек}$$

В расплоде есть пропуски (пестрота), которые примерно составляют 10 % от общей площади расплода:

$$42000 - 100\%$$

$$X - 10\% \quad X = 4200 \text{ ячеек}$$

Это количество следует прибавить к 42000 и сумма требуемых ячеек составит 46200.

Для того чтобы матка сразу приступила к работе, следует еще прибавить 6000 ячеек: на чистку ячеек 2 дня и на откладку яиц 1 день (исходя из яйценоскости матки 2000 яиц).

Всего требуется ячеек для расплода 52200 (табл.5).

Таблица 5

Количество ячеек для размещения расплода при разной яйценоскости маток

Среднесуточная яйценоскость маток, шт.	Расплод на всех стадиях развития, шт.	Прибавка 10 % на пропуски ячеек, шт.	Прибавка на чистку ячеек (2 дня) и откладку яиц (1 день)	Всего требуется ячеек для расплода, шт.
1600	33600	3400	4800	41800
1800	37800	3800	5400	47000
2000	42000	4200	6000	52200
2200	46200	4600	6600	57400

Для определения количества сотов, занятых расплодом, следует знать количество ячеек в соте. Сот размером 435 x 300 мм содержит с двух сторон около 8200 ячеек. В таком соте в верхней части в боковых верхних углах размещается мед и перга. Это обеспечивает пчелам – кормилицам возможность иметь нужный им корм на каждом соте, где они работают (табл.6).

Таблица 6

Количество ячеек, остающееся для расплода при разной заполненности сотов кормом

Ширина медовой полоски, мм	Меда в соте, г.	Ячейки, занятые медом, шт.	Ячейки, пригодные для расплода, шт.
----------------------------	-----------------	----------------------------	-------------------------------------

0	0	0	7630
20	288	670	6950
40	576	1340	6290
60	864	2010	5620
80	1152	2680	4950
100	1440	3350	4280

Условно для расчета берется сот, содержащий 1 кг меда. В таком соте, с учетом вышеизложенного, расплодом будет занято 5620 ячеек.

Следовательно, под расплод для нормального роста и развития семьи пчел требуется $52200 : 5620 = 10$ сотов.

Обычно крайние два сота (кроющие) заполняются медом и пергой почти полностью (4-6 кг).

Объем одного корпуса недостаточен для размещения всех пчел семьи. При высокой яйценоскости маток сила семьи достигает 5-6 кг. На одном соте с расплодом содержится не более 250 г пчел, для размещения всех пчел потребуется 20-24 сота.

В 12 рамочных ульях ставят вторые корпуса, две магазинные надставки, равные по объему 12 гнездовым сотам. Во время главного медосбора количество ячеек с расплодом уменьшается, в улье освобождается большая площадь сотов для складывания меда. Но часто этого объема не хватает для эффективного использования медосбора (табл.7).

Данные, взятые из таблицы, плюсятся к рассчитанному выше объему улья.

Таблица 7

**Примерные нормы сотообеспеченности пчелиных семей
в зависимости от силы медосбора**

Привесы контрольного улья, кг	Потребность в сотах, шт.					
	на 1-й день	2-й день	3-й день	4-й день	5-й день	6-й день
2	1,8	2,8	3,4	4	4,4	5
4	3,2	5,5	6,6	7,8	9	10
8	7	11,0	14	16	18	20

Расчет объема улья можно сделать по формуле:

$$n = 2 + Y_c / 200 = 2 + 1500 / 200 = 9 \text{ рамок}$$

где, n – количество рамок

Y_c – суточная яйценоскость матки,

2 – кроющие рамки.

Еще добавляют 6-7 сотов для размещения меда. Итого для матки с суточной яйценоскостью 1500 требуется 15-16 рамок.

Контрольные вопросы

1. Какие виды ячеек имеются на соте?
2. Какое количество сотов требуется для непрерывной работы матки с яйценоскостью 1500 яиц в сутки?
3. Укажите потребность в сотах для размещения нектара и меда при привесе контрольного улья 6 кг и продолжительности медосбора 3 недели.

2. ЗНАЧЕНИЕ СИЛЫ СЕМЬИ И КАЧЕСТВА МАТКИ

Задание: освоить методику определения силы пчелиной семьи с помощью рамки-сетки, определить среднесуточную яйценоскость матки.

1. Определить количество пчел с помощью рамки-сетки.
2. Определить среднесуточную яйценоскость матки.

Методические указания (ход работы).

Задание 1. Определение количества пчел с помощью рамки-сетки.

Силу семьи определяют путем подсчета количества печатного расплода в гнезде. Личинки и куколки пчел находятся в запечатанных ячейках в среднем 12 дней. Подсчет проводят три раза, через каждые 12 дней, то есть учитывают всех пчел, выведшихся в семье за 36 дней. Так как средняя продолжительность жизни пчел весной близка к 36 дням, то подсчитанная сумма трех учетов печатного расплода и дает общее количество пчел в семье. Сравнительная оценка разных способов определения количества пчел в семьях показала, что сумма трех учетов печатного расплода дает достаточно точное представление о силе семьи. Подсчитанное количество пчел можно перевести в их массу, считая, что в 1 кг 10 тыс. пчел.

Рамка-сетка – это пустая рамка, разделенная на квадраты 5x5 см. Рамку-сетку приставляют поочередно к одной и другой стороне сота с расплодом и подсчитывают число квадратов, занятых печатным расплодом.

Если расплод несплошной, то определяют количество (или процент) пустых ячеек в квадрате. Учет проводят три раза через 12 дней и по сумме подсчитанного расплода (в одном квадрате 100 ячеек) определяют количество пчел на 12 дней вперед.

На рамке с печатным расплодом с помощью рамки-сетки подсчитывают количество ячеек с печатным расплодом. Если расплод несплошной, определить процент пустых ячеек в квадрате.

Например, если пустых ячеек 50%, то два квадрата принимают за один, если 10%, то 10 подсчитанных квадратов – 9 и т.д. Определяют количество пчел в кг, считая, что в кг 10000 пчел.

Задание 2. Определение среднесуточной яйценоскости матки.

Качество матки, то есть способность откладывать яйца, определяется степенью развитости ее половых органов и уровнем активности в разгар сезона. В Госстандарте учитывается масса матки – показатель ее качества.

Оценить качество матки можно путем непосредственного осмотра матки и ее расплода, главным образом печатного, в гнезде семьи. Отыскав матку на соте, обращают внимание на ее общий вид.

Хорошие, высокояйценоские матки, как правило, бывают крупные, с большим брюшком, выступающим за сложенные на спинке крылья. Чем больше развиты яичники матки, тем выше ее масса и потенциальная возможность к кладке яиц.

Неудовлетворительным и старым маткам пчелы обычно подгрызают кончики крыльев.

Главный признак качества матки – общее количество расплода в гнезде и его плотность. Старые и больные матки до 60% ячеек оставляют пустыми. Такой расплод называют пестрым.

Среднесуточную яйценоскость маток определяют разделив сумму подсчитанных ячеек печатного расплода на 12 (развитие пчелы в запечатанной ячейке длится 12 дней), получают среднесуточную яйценоскость матки за прошедшие дни. На рамке с печатным расплодом подсчитывают количество ячеек, сделав поправку на пропуски ячеек, и разделив сумму подсчитанных ячеек на 12. Определяют, таким образом, среднесуточную яйценоскость маток в каждые из 12 дней.

Методическая разработка к самостоятельной работе Значение силы семьи и качества матки.

Практика передовых пчеловодов нашей страны показывает, что высоких результатов они добиваются при содержании сильных пчелиных семей в течение всего года.

Сильная семья легче переносит неблагоприятные условия погоды, лучше зимует, более стойка к заболеваниям, выращивает пчел с более развитой мускулатурой, с большим запасом в теле питательных веществ, более выносливых. Сильные семьи тонко реагируют на изменения внешней среды, поэтому полнее и лучше используют медосбор, больше собирают меда,

выделяют больше воска, лучше опыляют сельскохозяйственные культуры. Сильные семьи – это результат круглогодичной работы пчеловода, результат передовых приемов разведения, содержания и использования пчел.

Количество пчел в семье естественно изменяется в течение года. В средней полосе России наибольшей величины сила пчелиной семьи достигает в июле. Далее численность пчел постепенно снижается до окончания весеннего периода, после чего происходит наращивание пчел к главному медосбору, и цикл развития пчелиной семьи повторяется. Пчелиная семья должна иметь весной не менее 1,5 кг (6 улочек) пчел, к июлю (главный медосбор) – не менее 3 кг (12 улочек), к сентябрю (перед зимовкой) – не менее 2 кг (8 улочек). Более слабые семьи экономически невыгодны, так как продуктивность их низка, и они нуждаются в интенсивном уходе. В сильной семье весной – 2,5-3 кг пчел, перед главным медосбором – 6-7 кг (и более) и перед сборкой гнезд на зимовку – не менее 2,5 кг пчел. Только сильная, здоровая семья может дать максимум товарной продукции (меда, воска и др.) даже в неблагоприятный год. Поэтому все усилия пчеловода должны быть направлены на наращивание наибольшей силы пчелиных семей к главному медосбору, что в значительной степени зависит от яйценоскости матки.

Силу семьи выражают двумя показателями в зависимости от необходимой степени точности: в живой массе пчел (в килограммах) и количестве улочек, занятых пчелами. Улочка – это количество в пространстве пчел между двумя соседними сотами.

Масса отдельно взятой пчелы зависит от ее возраста. Молодые пчелы-кормилицы весят 125-135 мг, старые летные пчелы 75-86 мг. Так как семья состоит из старых и молодых пчел, то среднюю массу рабочей пчелы в семье принимают за 100 мг, следовательно, в 1 кг пчел всех возрастов будет около 10 тыс. особей. Непосредственное взвешивание всех пчел семьи не всегда дает точные данные. Пчелы могут набрать в медовые зобики до 40-45 мг меда или нектара (таких пчел в 1 кг будет только 7-8 тыс.), а в период нелетной погоды в задней кишке пчел накапливаются экскременты, масса которых в активный период сезона достигает 20-30 мг. Разное количество меда и экскрементов затрудняют определение количества пчел в семье. В научных исследованиях для точного подсчета массы пчелы из нее извлекают медовый зобик и заднюю кишку вместе с их содержимым, а затем взвешивают.

Для определения живой массы пчел в семье их стряхивают с сотов через широкую воронку в фанерный ящик (предварительно взвешенный) и сметают щеткой оставшихся пчел с каждого сота. Делают это рано утром, до начала лета пчел. Плотно закрывают ящик с пчелами, взвешивают, после чего пчел высыпают обратно в улей. По разнице в массе ящика с пчелами и без них вычисляют массу пчел. Но такое взвешивание сильно беспокоит семью, перемешивание нарушает распределение пчел на сотах в соответствии с выполняемой работой, что надолго выводит семью из нормального состояния.

По этой причине этот способ определения силы пчелиной семьи используется редко. Наиболее распространенный метод оценки семьи по силе – в улочках.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Какое количество пчелиных ячеек содержится в одном квадрате рамки-сетки?
2. Какое количество пчел содержится в 1 кг массы?
3. Как определяют среднесуточную яйценоскость маток?

3. ТЕХНИКА ФОРМИРОВАНИЯ ОТВОДКОВ

Задание: освоить технику формирования новых семей пчел

1. Сформировать индивидуальные и сборные отводки с плодной маткой.
2. Сформировать индивидуальные отводки с неплодной маткой.
3. Сформировать новые семьи пчел способом «налет на матку» и делением семей на пол-лета.

Методические указания (ход работы).

Задание 1. Сформировать индивидуальные и сборные отводки с плодной маткой.

Индивидуальные отводки формируют от семей силой не менее 10-11 улочек и 7-8 рамок с расплодом. Отводки с плодными матками должны иметь силу не менее 4-6 улочек и 2-3 рамки печатного расплода. С помощью фоторамок формируют отводки в отдельном улье, во втором корпусе через глухую перегородку, в улье-лежаке – сбоку. Сборные отводки делают от 2-3 семей, помещая в них расплод и пчел от этих семей, следя за тем, чтобы не перенести в отводок матку из основной семьи.

Кормов должно быть из расчета не менее 1 кг на 1 улочку пчел. Следует пчел отводка обеспечить на первое время водой.

Задание 2. Сформировать индивидуальные отводки с неплодной маткой.

Отводки формируют на фоторамках.

Индивидуальные отводки с неплодной маткой следует создавать в два приема. В начале делают отводок силой 2-3 улочки, на 1-2 рамки с печатным расплодом, подсаживают неплодных маток, обеспечивают кормами и водой. При появлении расплода от молодой матки отводки в ближайшие дни подсиливают зрелым печатным расплодом, создавая резерв молодой пчелы для интенсивной яйцекладки матки и роста отводков.

Задание 3. Сформировать новые семьи пчел способом «налет на матку» и делением семей на пол-лета.

Используя типовые ульи или макеты ульев сформировать новую семью способом «налет на матку». На фоторамках найти матку и отсадить ее в новый улей с сушью, поставив этот улей на место основной семьи. В основную семью подсаживают матку или дают маточник. Этот способ является противороевым.

При делении семьи на пол-лета подготавливают улей такого же типа и такой же окраски, размещая его на 0,5 м от прежней стенки стоянки улья.

Весь имеющийся расплод, корм и пчел, делят поровну, переместив основную семью также на 0,5 м от места расположения. Летная пчела разлетается по двум ульям. При этом приеме не обязательно отыскивать маток. По поведению пчел определяют где нет матки и производят подсадку.

Методическая разработка к самостоятельной работе Техника формирования отводков. Размножение пчелиных семей.

Различают два способа размножения пчелиных семей: естественный (роение) и искусственный. В практике пчеловодства новые семьи получают главным образом при организации отводков, так как естественное роение возникает у пчел стихийно. Часто роятся малопродуктивные и недостаточно сильные пчелиные семьи, размножение которых не предусмотрено направленной селекцией. Рои часто улетают с пасек, поймать их трудно. Естественное роение, совпавшее по срокам с главным медосбором, обычно снижает продуктивность пчелиных семей.

Существуют несколько способов искусственного размножения семей пчел: отбор от основных перезимовавших пчелиных семей части пчел, расплода и корма; разделение семьи пополам; налет на матку или маточник; использование пакетных пчел из перезимовавших нуклеусов. К искусственному формированию новых семей пчел приступают до начала естественного роения. Пчеловод должен помнить: чем раньше он получит отводки, тем сильнее они будут к медосбору и тем больше соберут меда. В зависимости от назначения отводков их формируют в отдельных ульях, во вторых корпусах, изолированных от основных семей горизонтальными перегородками, или в ульях-лежаках сбоку от основной семьи. В отдельном улье отводки содержат для использования в качестве новых семей. Если же отводки с маткой-помощницей нужны только для дополнительного наращивания пчел, их размещают во вторых корпусах или рядом с основной семьей за глухой перегородкой.

Формирование индивидуальных отводков.

От пчелиной семьи, имеющей не менее 10-11 улочек пчел и 7-8 рамок с расплодом, отбирают 2-3 рамки преимущественно со зрелым печатным расплодом и сидящими на них пчелами. Чтобы в отводок не попала матка, ее отыскивают и рамку с маткой переставляют в переносной ящик. В отводок помещают соты с медом и пергой, дополнительно стряхивают пчел с одного двух сотов с расплодом из основной семьи, в соты наливают 200 мл теплой мягкой воды для обеспечения пчел водой в ближайшие дни, помещают диафрагму, утеплительные подушки, улей закрывают. Леток оставляют открытым для прохода 1-2 пчел.

Отводки формируют днем во время хорошего лета пчел, когда в пчелиных семьях остаются в основном нелетные молодые пчелы. Они хорошо приживаются в новых семьях и хорошо принимают маток. Через 4-5 часов с момента формирования отводка им дают плодную или неплодную матку, маточник на выходе.

В последние годы многие пчеловоды для упрощения работ, связанных с организацией отводков в двухкорпусных и особенно многокорпусных ульях, гнездо отводков специально не формируют, а у семей пчел, занимающих 2-3 корпуса, отделяют верхний корпус от нижнего перегородкой без отыскания матки. Открывают в этом корпусе леток и на следующий день в безматочное отделение, где пчелы заложат свищевые маточники, дают печатный маточник или подсаживают матку (свищевые маточники предварительно все уничтожают).

Организация индивидуальных отводков часто значительно ослабляет основные пчелиные семьи, так как у них отбирают сразу несколько рамок с расплодом и молодыми пчелами. Если пчелиные семьи недостаточно сильны, организуют сборные отводки. При этом рамки с расплодом и молодыми пчелами берут от разных семей. Чтобы пчелы, соединенные в отводок, не проявляли агрессию друг к другу, их окуривают из дыма и придают им общий запах при помощи мятных капель.

Формирование отводков с плодной маткой.

Отводки с плодными матками следует формировать силой не менее 5-6 улочек, чем больше молодых пчел будет в семье, тем быстрее молодая матка достигнет максимальной яйцекладки. В отводок с плодной маткой помещают сот с ячейками, отшлифованными и отполированными для откладки яиц. Для подготовки таких сотов за три дня до формирования отводков над гнездом сильной семьи ставят корпус с качественной сушью, холстик не снимают, а отгибают на 1-2 улочки для прохода пчел. Для привлечения пчел во второй корпус соты сбрызгивают сахарным сиропом или медовой сытой. Затем эти

соты используют для отводков. Энергия пчел отводков при этом экономится и ускоряется процесс откладки яиц маткой.

Формирование отводков с неплодной маткой.

Отводки с неплодными матками формируют при отсутствии на пасеках плодных молодых маток. Гнездо такому отводку собирают всего из трех-четырех рамок (одна-две с печатным расплодом и две с кормом-пергой и медом). Соты с расплодом помещают в центре, а кормовые – по краям гнезда, ставят диафрагму. Сверху и по краю гнезда размещают утеплительные подушки. Через 4-6 часов после формирования отводков ему дают неплодную матку в клеточке или зрелый печатный маточник. Если пчелы дружелюбно встретят новую матку, ее на следующий день выпускают из клеточки. Это первый этап формирования отводков.

После оплодотворения матки и начала яйцекладки отводок подсиливают печатным расплодом или молодой пчелой от основной семьи. Этим приемом достигается быстрый рост отводка и предотвращается переход в роевое состояние основных семей. Учитывая, что отводки с молодыми матками, как правило, не роятся, их можно значительно усиливать расплодом на выходе и молодыми пчелами от основных семей. Для предотвращения нападения и воровства пчел летки держат открытыми лишь на ширину 2-3 см. Следят за количеством кормов в улье и при их недостатке дают соты с медом и пергой.

При формировании отводков исходят из норм – на 1 улочку пчел не менее 1 кг меда. В дальнейшем уход за отводками заключается в своевременном расширении гнезд светло-коричневой сушью и вощиной.

Деление семьи пополам (на пол-лета).

К сильной семье, подлежащей разделению, подносят пустой улей, сходный по внешнему виду с ульем основной семьи. Из него в подготовленный улей переставляют половину рамок с расплодом, пчелами и кормом. Чтобы летные пчелы равномерно разделились между новой и основной семьей, оба улья ставят на равном расстоянии от бывшего местоположения разделяемой семьи. Семье, оказавшейся без матки, дают маточник или подсаживают молодую матку. Отсутствие матки в семье пчел определяют по их поведению. В семье, где есть матка, пчелы, ведут себя спокойно. Там, где нет матки, пчелы, возбуждены и бегают по прилетной доске и передней стенке улья. При таком способе пчелы по возрасту разделяются равномерно, не нарушается нормальная деятельность пчелиных семей.

Разделение выполняют не позднее, чем за 40 дней до наступления главного медосбора. За это время в ульях накопится значительное количество расплода и пчел, семьи восстановят свою силу и с успехом будут работать на медосборе. Если до медосбора остается меньше 40 дней, то пчелам дают

возможность использовать его, а семьи делят пополам после окончания медосбора. Приступать к делению пчелиных семей можно только в том случае, когда имеются запасные плодные матки.

Налет на матку или маточник.

Этот прием применяют в основном для предотвращения или ликвидации роевого состояния в пчелиных семьях, когда необходимо отделить летных пчел от молодых. Улей с готовящимися к роению пчелами со старой маткой относят на несколько метров в сторону, а на его место ставят другой улей, куда из основной семьи переносят рамку с открытым расплодом и маткой, а также все рамки с печатным расплодом. Затем в этот улей ставят несколько рамок с вощиной, маломедные соты для откладки яиц маткой. Летные пчелы соберутся в новом улье и окажутся в положении роя. В старом улье останутся в основном открытый расплод и молодые пчелы. Новую матку подсаживают на следующий день. Недостаток этого способа – резкое отличие разделенных пчел по возрасту, в результате чего на некоторое время нарушается нормальная жизнедеятельность пчелиных семей, но роевое настроение при этом исчезает.

Использование временных отводков.

Отводки обычно формируют за горизонтальной перегородкой (в двухкорпусных ульях) или сбоку от основной семьи (в лежаках). Этот метод наиболее эффективен в районах с поздним медосбором. Он позволяет получить к главному медосбору сильные пчелиные семьи, предотвратить роение и повысить сбор меда на 30-40%. Такие отводки обычно объединяют с основными семьями, удаляя перегородку.

Объединять основные семьи с отводками до медосбора не следует, так как это может привести к переходу в роевое состояние и значительному снижению медосбора. Если отводок и основная семья занимают 15-20 сотов каждая, то их можно использовать на медосборе отдельно. Как показывает опыт, от таких необъединенных семей получают меда больше, чем после объединения. Если отводок не нужен в качестве новой семьи, то его присоединяют к материнской семье осенью при сборке гнезд на зимовку.

Ускоренное размножение пчелиных семей.

Возможность ускоренного размножения пчел основывается на знании закономерного роста пчелиной семьи. Быстрое размножение и высокий темп развития наступает в семье во второй период интенсивного роста. Держать семью в стадии роста можно путем систематического отбора от нее молодых пчел и расплода для формирования отводков.

Для ускоренного размножения выделяют 1/3 самых сильных, хорошо перезимовавших семей пчел. Другие семьи оставляют для сбора меда и, в случае необходимости, для подсиливания новых семей (при неблагоприятных условиях погоды и медосбора).

Существуют два основных способа ускоренного размножения пчелиных семей:

- 1) с последовательным формированием отводков при снабжении их плодовыми или неплодными матками;
- 2) с разовым формированием новых семей из роевых пчел и роевых маточников.

Первую партию отводков формируют с наступлением устойчивой теплой погоды и появлением цветущих медоносов. Пчелиные семьи, от которых будут формировать отводки, должны иметь 10-11 улочек пчел и 7-8 сотов с расплодом. Для юга страны – первая половина мая, а в центральных областях – начало июня. Первоначальная сила отводков должна быть 4-5 улочек пчел (около 1 кг). Для первой партии отводков весьма эффективно использовать перезимовавших в нуклеусах запасных маток. Учитывая это, можно с лета прошлого года оставлять специально запасных маток сверх того количества, которое требуется для исправления безматочных семей. Если отводок слабый, его подсиливают 1-2 сотами с расплодом из семей, выделенных для медосбора.

Когда количество расплода в основных семьях восстановится (через 12-17 дней), формируют вторую партию отводков. Вместо отобранных рамок семьям дают соты и вошину. Отводки должны иметь 4-6 кг меда и 1-2 сота с пергой. При отсутствии медосбора семьям дают побудительную подкормку. После выхода всего расплода в отводках будет около 2 кг пчел. По мере роста отводки расширяют сотами и вошиной.

Третью партию отводков формируют через 7-10 дней после второй. К этому времени выводят маток.

В местностях с поздним главным медосбором (за 30 дней до его окончания) можно сформировать еще партию сборных отводков. Для местности с ранним медосбором можно отбирать расплод и пчел только для двух партий отводков.

Перед главным медосбором основным семьям и отводкам ставят магазинные надставки, а семьи, не занимающие полного корпуса 12-рамочного улья, подсиливают сотами с печатным расплодом.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Какие преимущества имеет способ искусственного размножения пчелиных семей по сравнению с естественным?
2. Как формируют индивидуальный отводок?
3. В каких случаях и как делят пчелиные семьи на пол-лета?

4. ПОДГОТОВКА ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ К ГЛАВНОМУ МЕДОСБОРУ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ.

Литература

Задание: Освоить методику расчета оптимального периода наращивания пчел к главному медосбору.

1. Дать краткую характеристику медосборных условий своей местности (по прилагаемой схеме).

2. Произвести расчет оптимального периода наращивания пчел к главному медосбору.

Задание 1. Заполните нижеследующую схему.

Область (край) _____ район _____

1. Общая характеристика местности _____

(дается краткое описание рельефа местности - равнина, холмы, овраги, горы и т.д.; указывается, какие уголья преобладают: леса, поля, болота, залежи, пустыри; почва - черноземы, суглинки, супеси, солонцы, подзолы и т.д.)

2. Выставка пчел обычно бывает _____

(указать по многолетним данным, в каких, примерно, числах того или иного месяца)

3. Основные медоносы, дающие главный медосбор _____

4. Схема перевозок с пчелами _____

(дается описание, на какие медоносы, и указывается дальность перевозок)

5. Данная местность характеризуется следующим распределением медосбора по периодам сезона _____

(дается описание последовательной схемы медосбора и безмедосборных периодов, начиная с весны и до осени. Для каждого медосборного периода надо указать его продолжительность, с каких медоносов пчелы собирают нектар, приблизительно силу медосбора.)

6. Конец пчеловодного сезона _____

(указываются ориентировочные сроки: а) осеннего изгнания трутней;

- б) вывода последнего поколения расплода; в) последних облетов пчел;
- г) постановки пчел в зимовник.

На основании этих данных постройте график. Для этого отрезок прямой разделите на 8 равных частей (месяцы) и каждую из них разделите на 6 частей (пятидневки месяцев). Сначала на графике наметьте границы главного медосбора, а затем всех поддерживающих медосборов. Отметьте день выставки пчел из зимовника. Укажите среднесуточную силу всех медосборов. На этом же графике нанесите границы оптимального периода выращивания расплода.

График проанализируйте и напишите схему метода пчеловодения. При этом обязательно учтите предполагаемые перевозки пчел (отметьте на графике).

Задание 2. Для более полного представления конкретной местности в пчеловодном отношении производят расчет оптимального периода выращивания расплода. Сроки наращивания пчел исчисляют, исходя из продолжительности жизни пчел, времени наступления и окончания медосбора (методика описана ниже).

Медосбор пчелиных семей прямо пропорционален количеству выращиваемого расплода за оптимальный период. Именно в этот период пчеловод должен сосредоточить свое внимание на наращивание пчел в семье, никаких перерывов в яйценоскости маток допускать не следует. Поэтому всю работу следует строить применительно к имеющимся условиям медосбора. Безмедосборные периоды заполняют плановыми посевами и посадками медоносных культур.

Методическая разработка к самостоятельной работе «Подготовка пчелиных семей к главному медосбору и его использование».

Подготовка пчелиных семей к медосбору начинается еще с осени предыдущего года, так как только лишь успешно перезимовавшие сильные семьи способны усиленно развиваться весной и с максимальной эффективностью использовать медосбор.

Талант и умение пчеловода заключается в том, насколько правильно он сможет подготовить пчелиные семьи к медосбору, исходя из конкретных природно-климатических и медосборных условий, а также биологических особенностей используемой породы пчел.

В зависимости от медосборных условий конкретной местности важно знать оптимальные сроки наращивания максимального количества пчел к главному медосбору. В противном случае семьи пчел могут достичь максимальной силы задолго до главного медосбора или, напротив, к его концу.

Сроки начала, продолжительность и интенсивность главного медосбора разные в каждой местности. В связи с этим и подготовка пчелиных семей к медосбору не может быть однотипной. Для составления комплекса приемов подготовки пчелиных семей к медосбору первоначально необходимо оценить медоносные ресурсы данной местности, определить начало и среднюю продолжительность цветения всех медоносов.

На основании полученных данных составляют график и определяют оптимальные сроки наращивания пчел для использования главного медосбора. Самые ранние пчелы, которые смогут использовать главный медосбор хотя бы в течение 5 дней, будут выведены из яиц, отложенных маткой за 51 день до начала главного медосбора (21 день - развитие пчелы и 30 дней - условная средняя продолжительность жизни).

Самые поздние пчелы, которые смогут принять участие в медосборе в течение последних 5 дней цветения медоносов, выведутся из яиц, отложенных маткой за 29 дней до окончания медосбора (21 день - развитие пчелы, 3 дня - срок, за который она окрепнет после выхода из ячейки, и 5 дней - ее работы в конце медосбора).

Основываясь на данных графика, составленного для конкретной местности, устанавливают оптимальные и допустимые сроки, кондицию формирования отводков для увеличения медопродуктивности пчелиных семей. Пчелы отводков повышают сбор меда лишь в том случае, когда матки в них начинают откладывать яйца в период наращивания пчел, участвующих в медосборе.

Сила семьи оказывает решающее влияние на ее продуктивность. Сильные семьи дают меда в 3 раза больше, чем слабые, по мере увеличения массы семьи до 5-6 кг сбор меда повышается не только в целом на семью, но и на единицу живой массы пчел. В сильных семьях на обильном медосборе работает в поле до 66% пчел от их общего количества в семье, а в слабых - лишь 15-20%, т.е. в 3-4 раза меньше.

Пчелы в сильных семьях на главном медосборе приступают к сбору нектара и его переработке с 5-дневного возраста, минуя работы по выращиванию расплода. В период интенсивного медосбора ежесуточный отход пчел возрастает и лишь частично пополняется выходом молодых пчел.

Поэтому к концу медосбора количество пчел в сильных семьях уменьшается и тем больше, чем обильнее и продолжительнее медосбор. Пчеловод должен помнить, что работа по подготовке сильных семей к главному медосбору имеет решающее значение для повышения медопродуктивности пасеки.

Любое нарушение оптимального соотношения возрастных групп пчел (по Борнусу это - 30% летных пчел, 30% ульевых, 40% расплода - в период главного медосбора) всегда ведет к уменьшению товарного меда.

Наличие матки в семье пчел существенно влияет на летнюю работу. При отсутствии матки замедляются и вовсе прекращаются все основные работы, в том числе и сбор нектара, пыльцы и их переработка.

В среднем медопродуктивность пчелиных семей без маток снижается на 41,5%. Кроме того, семьи с молодыми матками (однолетними) собирают меда на 42,4%, а с двухлетними - на 20,8% больше, чем семьи с трехлетними матками. Чем больше пчелы семьи выращивают расплода во время медосбора, тем меньше их продуктивность.

Следовательно, для эффективного использования главного медосбора важно не только нарастить максимальное количество пчел к его началу, но и вовремя ограничить кормление большого количества личинок.

При коротком бурном медосборе в начале его необходимо ограничить откладку яиц маткой в соты, предназначенные для меда. При длительном медосборе кладку яиц маткой следует ограничить лишь во вторую его половину. Нельзя ограничивать кладку яиц маткой, когда медосбор смещается на основной период наращивания пчел к зимовке.

При небольшом медосборе (1,5-2,0 кг в день) семье для складывания нектара и меда будет достаточно одной магазинной надставки на 6-8 дней. При ежедневном приносе нектара до 5 кг пчелы займут целиком магазинную надставку уже на второй день, а до 8 кг магазинной надставки не хватит даже на первый день.

Чтобы сильные семьи пчел могли полностью реализовать свои возможности по сбору и переработке нектара, они должны иметь не менее 24-30 высококачественных сота на каждую семью.

По мере накопления медовых запасов в ульях инстинкт сбора пчелами кормовых запасов затухает. Пчеловод должен своевременно отбирать медовые соты из ульев. В этом случае медосбор семей возрастает в среднем на 31%.

Во время главного медосбора усиливают вентиляцию гнезд. Для чего открывают полностью нижние летки, между дном и корпусом улья вставляют деревянные клинья.

Для интенсивного использования медосбора применяют перевозки пчелиных семей. Опыт показывает, что доходы от ведения кочевого пчеловодства в 5 раз превышает расходы, связанные с перевозкой пчелиных семей. Пасеки необходимо размещать вблизи массива цветущего медоноса.

В период главного медосбора ульи выгоднее ставить летком на восток. В этом случае сбор меда повышается на 10-15% по сравнению с семьями, летки которых размещены на запад.

Отбирать медовые соты (если 1/3 ячеек сота запечатана восковыми крышечками) из гнезд семей следует в конце дня, чтобы как можно меньше беспокоить и не отвлекать пчел от работы.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Какой медосбор называют главным?
2. Какой привес контрольного улья бывает при поддерживающем медосборе?
3. Как рассчитать оптимальный период выращивания пчел к главному медосбору?

5. ТЕХНОЛОГИЯ ДВУХМАТОЧНОГО И ДВУХСЕМЕЙНОГО СОДЕРЖАНИЯ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Задание: освоить методы двухматочного содержания пчелиных семей по способу А.П.Озерова в 12-ти рамочных и 16-ти рамочных ульях.

1. Изучить схему метода пчеловодения в 12-ти рамочных ульях.
2. Изучить схему метода пчеловодения в 16-ти рамочных ульях.

Задания выполняются исходя из местных условий медосбора.

Методика проведения работы.

Двухматочное содержание - это такое содержание пчелиных семей, когда в активное время сезона пчелы из расплодного гнезда одной матки сквозь одну или две разделительные решетки имеют доступ в расплодное гнездо другой матки.

Преимущества двухматочного содержания пчелиных семей:

- 1) спаренная зимовка, при этом экономится корм и жизненная энергия пчел;
- 2) весной с меньшими затратами поддерживается тепловой режим и выращивается больше расплода;
- 3) создание сильных семей путем объединения расплодных гнезд двух маток в единую пчелосемью;
- 4) увеличение медопродуктивности объединенных семей в два и более раз.

Способы двухматочного содержания возможны в ульях разных конструкций, в том числе и многокорпусных.

Многие авторы отмечают интенсивное развитие и высокую медопродуктивность нуклеусных семей, перезимовавших в одном улье через перегородку. Улей с двумя спаренными нуклеусами дал меда гораздо больше, чем любой улей с одной маткой. Зимовка спаренных семей проходит лучше.

Эффективность двухматочного содержания бесспорна при разных природно-климатических и медосборных условиях.

Двухматочное пчеловождение это огромный и надежный резерв в повышении продуктивности пчелиных семей.

В этом улье возможна изоляция пчел на длительные периоды во время обработки ядохимикатами полей, садов; лучшая зимовка при увеличенном подрамочном пространстве.

Метод двухматочного содержания пчелиных семей в 16-ти рамочном улье (по Озерову А.П.)

Этот метод предпочтителен в областях со значительным поддерживающим медосбором.

Зимуют пчелы в отделениях нижнего корпуса на 8-ми рамках в каждом отделении. Увеличенное подрамочное пространство, создаваемое вентиляционной подставкой, дает возможность и самым сильным семьям разместиться на таком количестве рамок.

После очистительного весеннего облета все улочки закрываются рамками-закладками и кладется утепление. При расширении гнезда ставится общий корпус с сушью. Можно поднять в 3-й корпус по две рамки печатного расплода без пчел из каждого отделения нижнего корпуса, поставив вместо них вощину. Через 10-12 дней в нижнем корпусе все рейки-закладки удаляют, и отделения накрывают разделительными решетками и ставят 3-й общий корпус, заполненный сушью и вощиной. При освоении корпуса с отделений нижнего корпуса снимаются разделительные решетки и на него ставятся половинки второго корпуса с 4 рамками суши и 4 рамками вощины. Половинки 2-го корпуса накрывают разделительными решетками.

Пчелы из 3-го корпуса стряхиваются на прилетную доску. Все соты откачиваются. При сильном поддерживающем медосборе через некоторое время под третий корпус может быть поставлена общая надставка.

После освоения семьями половинок 2-го корпуса маток с рамкой самого молодого расплода переводят в отделения нижнего корпуса. Отделения нижнего корпуса накрываются разделительными решетками и на него ставят откачанный 3-й корпус с разделительными решетками, и на 3-й корпус ставятся половинки 2-го корпуса со всеми расплодными рамками. В половинках второго корпуса открываются боковые летки. Через неделю разделительные решетки убираются и вместо них кладутся двойные горизонтальные сетчатые перегородки. В половинках 2-го корпуса пчелы закладывают свищевые маточники, их уничтожают и дают плодные матки. До главного медосбора улей не требует вмешательства, за исключением проверки работ маток в половинках 2-го корпуса.

При наступлении главного медосбора производят объединение. Если использовалась целая надставка, то она снимается на крышку сзади улья.

Разделительные решетки с половиной 2-го корпуса снимаются, и на них ставится надставка. Пчелы дымом переводятся из надставки в половинки 2-го корпуса. Надставка снимается. Половинки 2-го корпуса накрываются разделительными решетками. На них ставятся переходные корпуса и надставки под мед в необходимом количестве в соответствии с силой семьи и медосбора.

Из 3-го корпуса и надставки мед откачивают. После окончания медосбора рамки с расплодом, пергой и медом из двух корпусов переставляются в отделения нижнего корпуса, мед отбирают и откачивают.

В зависимости от силы медосбора отбор меда может производиться и во время главного медосбора.

Метод пчеловождения в ульях на 12 рамок (по Озерову А.П.)

Пчелиные семьи при любых методах зимуют в корпусе и надставке. При появлении необходимости в расширении гнезда в отделениях зимней надставки все рейки-закладки вынимаются, отделения накрываются разделительными решетками, и ставится общий 3-й корпус с вощиной и сушью. Сушь сбрызгивают сахарным сиропом.

Когда 3-й корпус полностью освоен, он снимается на подставку, с отделений зимней надставки снимаются разделительные решетки; пчелы и матки переводятся дымом в отделения нижнего корпуса, а надставка снимается и ставится на 3-й корпус. На отделения нижнего корпуса ставятся половинки 2-го корпуса с вощиной и сушью, накрытые разделительными решетками. На них ставится откачанный 3-й корпус, а на него зимняя надставка, сделанная общей.

После освоения половинок 2-го корпуса из них матки переводятся в отделения нижнего корпуса. На отделения нижнего корпуса ставятся надставки с вощиной, накрытые разделительными решетками. Затем помещается откачанный 3-й корпус с разделительными решетками и половинки 2-го корпуса с открытыми боковыми летками. Через неделю разделительные решетки с 3-го корпуса снимаются, улочки все наглухо закрываются рейками-закладками и в половинки 2-го корпуса даются плодные матки или зрелые маточники.

После начала работы маток и увеличения количества пчел половинки накрываются разделительными решетками и на них ставится откачанная целая надставка с перегородкой. При наступлении главного медосбора производят объединение отделений. Для этого снимается на крышку улья целая надставка с перегородкой. На нижний корпус ставятся половинки 2-го корпуса, разделительные решетки снимаются.

Из целой надставки пчелы дымом переводятся в половинки 2-го корпуса, ее снимают, помещают на половинки 2-го корпуса разделительные решетки и на них ставится один или два переходных корпуса с сушью и вощиной под мед.

Боковые летки в половинках 2-го корпуса закрываются, а в корпусе, стоящем на них, открываются. На переходные корпуса ставится целая надставка, а на нее половинки надставки.

Через некоторое время надставку с 12-ю запечатанными медовыми сотами убирают в хранилище до использования их при сборке гнезд. После снятия всех отделений с медом на нижнее отделение ставятся половинки 2-го корпуса, накрываются разделительными решетками и на них ставится целая надставка с перегородкой и полными рамками.

Все остальные медовые соты откачиваются. В отделения нижнего корпуса переставляются из 2-х корпусов рамки с расплодом, медом и пергой. На нижний корпус ставится целая надставка с перегородкой и полными запечатанными рамками из хранилища, с оставшихся рамок пчелы стряхиваются на прилетную доску, а рамки уносятся для откачки. При необходимости семьи пчел подкармливаются.

Ульи на 14 рамок могут использовать по методике 16-рамочного, или по методике 12-рамочного.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Что такое двухматочное и двухсемейное содержание пчелиных семей?
2. Каковы особенности двухматочного содержания по способу Озерова в 16-ти рамочном улье?

6. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫВОДА МАТОК С ПЕРЕНОСОМ ЛИЧИНОК

Задание: ознакомиться с технологией получения неплодных и плодных маток, освоить мечение маток.

Оборудование и материалы: прививочная рамка, водяная баня, выпарительная чашка, воск, изолятор для получения личинок, шаблон для изготовления восковых мисочек, шпатель, лобный медицинский рефлексор, ульи с набором фоторамок, разные виды нуклеусных ульев на уменьшенную рамку, рамки-питомники.

1. Изготовить и прикрепить к прививочной рамке восковые мисочки.
2. Отработать технику переноса личинок.
3. Отработать технику мечения пчелиных маток фольговыми метками и нитрокрасками.

Методика проведения работы.

Задание 1. На водяной бане расплавить в выпаривательной чашке воск (языки, забрус), воск должен быть светлый, необработанный серной кислотой. Искусственные мисочки изготавливаются с помощью деревянного шаблона,

сделанного из мелкослоистого дерева (липа, яблоня, груша), диаметром 8,5-9 мм, длиной 8-10 см, с закругленным и тщательно отшлифованным концом. Для изготовления большой партии мисочек используют несколько шаблонов, закрепленных в деревянном бруске, что позволяет одновременно получать 5-10 мисочек. Деревянный шаблон погружают на 0,5 часа в холодную воду. Температура воска должна быть 70°C. При меньшей температуре мисочки получаются толстыми. Если воск слишком горячий, то стенки мисочек оказываются очень тонкими и плохо отстают от шаблона. Изготавливают мисочки следующим образом: шаблон вынимают из воды, стряхивают с него капли воды и погружают в воск на глубину 7,0 мм. Для получения качественной мисочки шаблон погружают в воск трижды. В третий раз шаблон опускают в воск только до половины прежнего уровня, чтобы дно и нижняя часть мисочек получились прочнее. После этого мисочку быстро охлаждают в холодной воде и снимают с шаблона.

Прививочные рамки делают из планок шириной 15 мм по размерам обычных гнездовых. Прививочная рамка должна вмещать 3 горизонтальных планки. Первая планка от верхнего бруска рамки удалена на 30 мм, а остальные две на расстоянии 70 мм одна от другой. Планки прибивают одним гвоздем с каждой стороны рамки, что дает возможность свободно поворачивать планки в удобном положении во время прививки и отбора маточников.

Готовые мисочки прикрепляют к деревянным квадратикам (патрончикам), затем расплавленным воском прикрепляют к прививочной рамке. Донышко восковой мисочки должно сохранять первоначальную форму. Подготовленные прививочные рамки с мисочками ставят на обработку в безматочные семьи-воспитательницы на несколько часов. За это время пчелы сглаживают неровности и подготовят мисочки к размещению в них личинок.

Задание 2. Переносят личинок в мисочки с помощью шпателя. Его изготавливают из различных материалов (сплавы, алюминий, медь, перо птиц и т.д.), один конец выполнен в виде лопаточки, шириной 1,5-2,0 мм. Конец лопаточки тщательно отшлифован, чтобы не повредить личинки.

Перед прививкой личинок на дно мисочек раскладывают маточное молочко, берут его из суточных маточников предыдущего дня. При недостаточном освещении сота используют лобный медицинский рефлектор. Личинок берут шпателем, конец которого осторожно подводят со стороны спинки так, чтобы концы ее свисали с лопаточки. Прививать личинку нужно той стороной, которой она была обращена к донышку ячейки. Личинку опускают в мисочку на молочко, при этом слегка придавливают конец шпателя ко дну мисочки и отводят в сторону, чтобы личинка соскользнула со шпателя и приклеилась на молочко.

Прививочные рамки с личинками помещают в переносной ящик и доставляют к семье - «стартер». Ставят прививочную рамку с личинками в заранее подготовленный «колодец» - расширенную улочку до 25 мм.

Задание 3. Матку накрывают колпачком диаметром 8 см, в котором вдоль и поперек натянуты капроновые нити, образующие сетку с ячейками 3-4 мм. Прогиб сетки должен быть 0,5 см. Матке носят краску на спинку головкой булавки, закрепленной в деревянной ручке. Можно пользоваться пластмассовым баллончиком для заправки рейсфедеров. Краска должна быть такой сухой, чтобы кончик баллона, приставленный к спинке матки, оставлял бы капельки краски шаровидной формы. Метят маток и фольговыми метками, которые прикрепляют спиртовым раствором шеллака. Для этого в 50 мл спирта растворяют 30 г чешуйчатого шеллака. Вместо шеллачного клея можно применять клей БФ-2, БФ-6. Цветной кружочек из фольги изготавливают с помощью штампа.

Методическая разработка к самостоятельной работе Технология вывода маток с переносом личинок.

Решающим фактором подготовки сильных семей к главному медосбору является высокая плодовитость маток. Маток высокого качества выращивают сильные семьи, имеющие обильный запас кормов, при наличии в природе медосбора.

В научно-исследовательском институте пчеловодства разработана усовершенствованная технология производства маток, которая заключается в использовании семей-стартеров, позволяющая интенсифицировать этот процесс.

При выращивании неплодных маток нужно подготовить помещение для прививки личинок, где поддерживают температуру воздуха в пределах 25-30°C, высокую относительную влажность воздуха 80-90%. Для создания влажности смачивают пол водой, развешивают мокрые полотенца. В противном случае личинки подсохнут, что отрицательно скажется на качестве: получаемых из них маток. Прививать личинок на открытом воздухе нельзя.

Маток низкого качества выращивают пчелы из мелких яиц, в период высокой яйценоскости. Для получения яиц большой массы маток в материнских семьях отсаживают в изоляторы (лучше 3-х рамочные) из разделительной решетки. Изолятор ставят в середине гнезда материнской семьи, напротив летка. Для ограничения яйценоскости матки вместо изолятора можно применять колпачок размером 20 x 15 см, который хорошо размещается на соте. В колпачке необходимо сделать отверстие: для подсадки маток, для чего удаляют одну перегородку разделительной решетки, и это отверстие закрывается крышечкой от маточной клеточки Титова. Помещать матку под колпачок или в изолятор следует за неделю до прививки личинок, так как темп кладки яиц снижается постепенно.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Укажите диаметр шаблона для изготовления восковых мисочек.
2. Какое количество личинок дают за один раз в семьи-воспитательницы разных пород пчел?
3. Как заселяют нуклеусы на уменьшенную рамку?

7. ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ОСЕМЕНЕНИЕ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК

Задание: Изучить как правильно раскрывать камеру жала и осеменять матку учебным раствором, производить отбор спермы у трутней.

Оборудование и материалы: станок для инструментального осеменения маток, - настольная лампа, кислородная подушка с углекислым газом, аппарат Боброва, бюксы с дезсредствами, учебный раствор, восковые чашки, препаровальные иглы, энтомологические булавки, ножницы, микроскоп МБС-9.

1. Подготовка матки к инструментальному осеменению. Осеменение матки учебным раствором.
2. Отбор спермы.

Методика проведения работы.

Задание 1. Маток лучше осеменять в возрасте 6 дней, что соответствует срокам их физиологического созревания. Перед осеменением матку выпускают на окно, где она совершает облет и освобождает кишечник. Облетевшую матку помещают в трубку (переходник) такого же диаметра, как и маткодержатель, один конец которой расширен.

Матка перемещается к другому концу трубки, который фиксируют пальцем. Достигнув закрытого конца, матка пятится назад. Маткодержатель приставляют широкой частью к открытому концу трубки, и матка легко перейдет в него.

Как только матка достигнет суженной части маткодержателя, его широкий конец быстро закрывают пробкой. Положение матки в маткодержателе правильное, если три последних брюшных сегмента выступают наружу, а задние ножки остаются внутри маткодержателя.

Когда в потоке углекислого газа матка успокоится, маткодержатель с маткой укрепляют в блоке маткодержателя.

Центральная линия тела матки должна быть в одной плоскости с вентральным и жальным крючками. Маткодержатель устанавливают таким образом, чтобы матка спинной стороной была повернута вправо.

Следует обращать внимание на брюшко матки. Если ее брюшко ненормально раздулось, значит, газ наполнил брюшные воздушные мешки, и это указывает на то, что поток его слишком сильный. Углекислый газ поступает к матке постоянно в течение всего периода осеменения со скоростью в среднем 1 пузырек газа в секунду.

Матку вместе с аппаратом размещают в поле зрения микроскопа при увеличении в 16 раз.

В правую руку берут вспомогательный крючок и осторожно вводят в конец брюшка матки, легким движением раздвигают стернит матки и вентральным крючком отводят его влево.

Затем вспомогательный крючок переключают в левую руку и, удерживая им, жало снизу, вводят жальный крючок в треугольную зону между основаниями стилетов жала и отводят его вправо. Открывается камера жала матки, в центре которой находится преддверие влагалища.

В шприц набирают учебный раствор. Капилляр наконечника вводят в отверстие влагалища легкими движениями взад-вперед на глубину примерно 0,5 мм. Чтобы отвести влагалищный клапан, препятствующий прохождению капилляра в непарный яйцевод, наконечник немного поднимают вверх путем поворота укрепляющего винта и слегка изменяют угол наклона, а затем капилляр вводят еще на глубину 1,5 мм.

Если до того, как капилляр достигнет до нужной глубины, начинает двигаться окружающая ткань, значит, он попал в один из карманов преддверия влагалища, которые расположены с обеих его сторон.

Если столбик окрашенной жидкости не двигается, то капилляр не попал в яйцевод, в этих случаях шприц оттягивают на зад для повторного введения.

Чтобы убедиться в правильности попадания учебного раствора в половые пути матки необходимо произвести ее вскрытие.

Методика препарирования матки

Для препарирования половых органов матки ее помещают на дно восковой ванночки и закрепляют энтомологическими булавками за грудь и последний сегмент брюшка. Ножницами разрезают тергиты вдоль брюшка. При помощи иглы и пинцета тергиты необходимо отвернуть влево и вправо, закрепить их энтомологическими булавками. Поставить восковую чашечку с маткой под микроскоп и осторожно удалить пинцетом кишечный канал.

При правильном введении учебного раствора непарный и парные яйцеводы должны быть окрашены учебным раствором.

Задание 2. Сперма трутней состоит из сперматозоидов и семенной жидкости. Сперматозоиды не имеют ясно видимой линии разграничения между головкой и хвостиком и представлены в виде тонкой линии, суживающейся к концу. Длина сперматозоидов 240-250 мк, т.е. больше, чем у млекопитающих,

имеющих размер лишь 40-60 мк. Семенная жидкость - это секрет, выделяемый железистыми клетками семенных пузырьков и луковицы эндофаллуса.

Сперма - жидкость кремового цвета, рН которой колеблется от 6,7-7,1. Чем выше число сперматозоидов, тем интенсивнее окраска спермы и выше ее вязкость. Отношение жидкости и сперматозоидов в эйякуляте колеблется от 1:1 до 1:2 в зависимости от времени года и других факторов. Объем спермы одного трутня составляет 1,7 мм³, но шприцем обычно удается отобрать лишь 1 мм³. В 1 мм³ спермы содержится от 7,5 до 9,4 млн. сперматозоидов. В отличие от высших животных, у которых сперматозоиды совершают прямолинейные поступательные движения, сперма трутней двигается поступательно по кругу небольшого диаметра с радиусом не больше длины самого сперматозоида.

После осеменения матки сперматозоиды перемещаются в специальный орган - сперматеку, в котором они могут жить до 5 и более лет. Окруженная плотной трахейной оболочкой сперматека матки представляет шар диаметром 0,45-1,15 мм³ (в среднем 0,8 мм³). В сперматеке сперматозоиды снабжаются питательными веществами, выделяемыми придаточной железой и кислородом через трахеи оболочки. Вмещает сперматека 5-7 млн. спермиев.

Методика отбора спермы

Из садка берут трутня, дают ему полетать, держа за ножки. Вынужденный его полет увеличивает объем брюшка за счет нагнетания воздуха в воздушные мешки, что является благоприятным при сокращении брюшных мышц. Затем быстрым движением пальцев другой руки сдавливают грудку или отрывают голову. Этот прием обычно вызывает сокращение мышц и частичное выворачивание эндофаллуса (а иногда и полное с эякуляцией).

Под давлением гемолимфы и воздуха, поступающего из воздушных мешков, конечная часть брюшка трутня выходит наружу, открывая отверстие эндофаллусу. Затем выталкивается основание эндофаллуса с волосками и рожками. Если трутни половозрелые, рожки их оранжевого цвета. Иногда выходит и шейка.

Это первая стадия выворачивания. Процесс выворачивания останавливается на некоторое время (пауза). В этой стадии луковица из брюшка выходит в основание эндофаллуса и тянет за собой семяизвергательный канал. Тонкая хитиновая пленка у его начала прорывается и сперма, а за ней мукус через семяизвергательный канал впрыскиваются в луковицу.

Чтобы продолжить выворачивание эндофаллуса, необходимо создать в нем дополнительное давление. Сдавливание брюшка от передней части к задней стимулирует сокращение брюшных мышц, которое можно ощутить. За сокращением мышц следует рефлекторная эякуляция, луковица проскакивает через узкую шейку и на ее поверхности появляется сначала сперма кремового, а затем мукус белого цвета.

Вся подготовка трутня к эякуляции должна быть направлена не на выдавливание спермы, а на стимулирование сокращения брюшных мышц. Только сокращение брюшных мышц может вызвать рефлекторную эякуляцию.

Подготовленный к работе шприц устанавливается в поле зрения микроскопа (при увеличении в 8 раз), чтобы ясно был виден конец капилляра. Правой рукой оттягивают поршень шприца, чтобы набрать в капилляр немного воздуха для разделения физраствора и спермы. Затем трутня, совершившего эякуляцию, подносят левой рукой к капилляру и его кончиком касаются поверхности спермы. Трутня слегка оттягивают от капилляра, сохраняя контакт между капелькой спермы и капилляром, что создает условия втягивания в капилляр чистой спермы, так как мукус более вязкий и не втягивается как сперма.

Следует избегать затягивание мукуса, так как он быстро свертывается и образует пробку, что остановит дальнейшее прохождение спермы. Если же мукус попал в капилляр, то необходимо его выдавить назад и после этого возобновить засасывание спермы.

При отборе спермы у следующего трутня из капилляра выдавливают капельку спермы предыдущего, чтобы она соединилась с новой порцией. Для заполнения наконечника необходимо отобрать сперму от 6-10 трутней. Средний объем спермы от одного трутня составляет 1 мм³. Чтобы сперма не подсыхала, в конец капилляра втягивают капельку физраствора. При двукратном осеменении матки повторное проводят через 24 часа после первого. Маток высокого качества получают при их трехкратном осеменении дозой 4 мм спермы за каждое осеменение. Если применяют однократное осеменение, то матке сразу вводят 8-10 мм³ за один прием. После последнего осеменения, пока матка находится в неподвижном состоянии, ее метят.

Сперма и мукус являются идеальной средой для развития возбудителей болезней, таких как, паралич (черная болезнь) и септицемия. Матки, пораженные параличом, становятся медлительными, брюшко их сильно увеличивается. В таком состоянии они могут жить несколько дней, а иногда даже и отложить несколько яиц. Позднее они срываются с рамок на дно улья и вскоре погибают. Если вскрыть брюшко такой матки, то все половые органы бывают черного цвета.

Септицемия характерна тем, что после гибели матки ее тело распадается на части. У живой пораженной матки брюшко увеличено, движения ее становятся вялыми и неуверенными, она падает на дно улья и погибает. Поражение маток происходит путем проникновения возбудителей через половые органы. При попадании инфекции могут гибнуть целые партии осемененных маток.

Эффективных средств борьбы с этими заболеваниями еще не разработано, поэтому очень важно соблюдать все условия санитарии: держать на пасеке только здоровые семьи, чаще браковать и перетапливать сушь, использовать профилактические подкормки.

До начала работы кипятят воду, стерилизуют 4 колбочки, наливают в них кипяток, дают ему остыть и в каждую добавляют антибиотик (лучше стрептомицин на кончике пинцета).

Этиловым спиртом (96°) с добавлением 0,1% йода стерилизуют все инструменты, крючки, стеклянные наконечники, резиновые мембраны, тастеры, втулку, пинцеты, пипетки. Но спирт не должен соприкоснуться с маткой и спермой, поэтому все обработанные инструменты прополаскивают в кипяченой воде с антибиотиками.

Садки, в которые набирают трутней, также моют с мылом и обливают кипятком. Садясь за стол, осеменатор моет руки с мылом и протирает их спиртом.

Во время работы, периодически, по мере накопления в капилляре спермы, его промывают кипяченой водой с антибиотиком.

Если налет не смывается водой, он может быть удален тонкой проволокой. Проволока диаметром менее 0,13 мм должна иметь ровные края, чтобы не повредить конец капилляра. Волокна мукуса, приставшие к внешней стороне капилляра, вытирают чистым ватным тампоном, смоченным физраствором со стрептомицином.

Если сперма коснулась тела трутней, его фекалий, гемолимфы или рук осеменатора, то ее не используют. Иногда случается, что во время введения крючков в камеру жала, матка испражняется, фекалии попадают на крючки и в камеру жала. Вводить капилляр такой матке нельзя. Ее надо освободить от крючков, маткодержателя и вернуть в клеточку Титова. Крючки тщательно очищают и дезинфицируют, а матку осеменяют на следующий день.

После окончания работы по осеменению, проводят тщательную очистку и дезинфекцию всех инструментов, особенно капилляра шприца. Его промывают от остатков спермы водой, а если нужно промывают и дезинфицируют спиртом с йодом. Капилляр со спиртом можно оставлять и до следующего рабочего дня (если он стеклянный). Ни один инструмент, применяемый при осеменении маток, не используют в других целях.

Методическая разработка к самостоятельной работе Инструментальное осеменение пчелиных маток

Для проведения целенаправленной селекционно-племенной работы в пчеловодстве необходим строгий контроль над спариванием маток с трутнями.

Используемые в практическом пчеловодстве такие способы контроля, как изоляция лета маток и трутней в пространстве и во времени, двукратная смена маток, создание трутневого барьера, недостаточно надежны.

Лучший метод контролируемого спаривания пчелиных маток - инструментальное осеменение. Этот способ должен быть основным при разведении пород и линий в чистоте, выведении новых племенных линий пчел,

скрещивании определенных пород или линий для получения гетерозисных пчел.

Метод инструментального осеменения дает возможность получать плодных маток независимо от сложившихся погодных условий. Весной не представляет особой трудности вывести трутней и неплодных маток, однако из-за низкой температуры окружающего воздуха они не вылетают на спаривание и матки начинают откладывать лишь неоплодотворенные яйца.

С помощью же инструментального осеменения успешно решается вопрос получения плодных маток в неблагоприятных погодных условиях в ранне-весенние сроки к началу формирования отводков.

При получении плодных маток при формировании нуклеусов необходимо от 150 до 250 г молодых пчел в зависимости от породы пчел и типа нуклеусного улья. Ранней весной получить такое количество молодых пчел для формирования нуклеусов трудно, так как вышедшие из зимовки пчелиные семьи еще недостаточно сильны. В нуклеусах часто наблюдаются слеты пчел, это затрудняет работу с ними. Потери маток при их посадке и вылетах на спаривание составляют до 50%. Метод инструментального осеменения разработан настолько, что потери маток в процессе осеменения незначительны и не превышают 10%.

На пасеках с большой степенью поражения варроатозом в пчелиных семьях происходит самосмена маток, полученных даже в текущем сезоне. Одной из основных причин этого явления оказываются неполноценные трутни, которые на личиночной стадии повреждаются клещом и у таких трутней наблюдается небольшой запас спермы. Естественное спаривание маток с такими трутнями приводит к получению неполноценных маток, с малым объемом спермы в семяприемнике.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. С какой целью проводят инструментальное осеменение маток?
2. Методика отбора спермы у трутней.
3. Техника инструментального осеменения маток.

8. ОСОБЕННОСТИ СБОРКИ ГНЕЗД В УЛЬЯХ РАЗНОГО ТИПА. ПОДКОРМКИ ПЧЕЛ.

Задание: освоить все способы сборки гнезд на зиму в разных типах ульев.

Оборудование и материалы: таблицы, набор фоторамок с углеводными и белковыми кормами, расплодом, маломедной суши, типовые ульи, утеплительные материалы, диафрагмы, летковые заградители.

1. Изучить сборку гнезд разными способами.

Методика проведения работы.

Задание 1. Для выполнения задания по сборке гнезд пчелиных семей разными способами необходимо подготовить ульи, набор фоторамок, диафрагмы, утеплительные подушки.

Формируют гнезда пчелиных семей различными способами. Указывают их преимущества и недостатки.

Рассматривают особенности формирования гнезд в ульях разных типов.

Задание проводится по группам. С помощью фоторамок проводят сборку гнезд в соответствии с заданием, определяя количество меда в соте на глаз.

Методическая разработка к самостоятельной работе Особенности сборки гнезд в ульях разного типа. Подкормки пчел.

Экономический ущерб, который имеет пчеловодство России от плохой зимовки пчел, примерно равен стоимости всего получаемого от них меда. Нормальная смертность пчел во время зимовки не должна превышать 10% от общего количества семей. В отдельные годы потери достигают 40-60% семей. На плохо перезимовавшей пасеке значительная часть времени, а иногда и весь сезон уходит на устранение последствий зимовки.

Пчеловоды обязаны хорошо знать причины неудовлетворительной зимовки пчелиных семей, основными из которых являются:

- нарушение принципов породного районирования (разведение в северных районах страны слабозимостойких пород пчел, плохо приспособленных к местным условиям);
- нарушение сроков подготовки пчелиных семей к зимовке;
- нарушение правил подготовки семей (наличие в семьях старых, неудовлетворительных по качеству маток, или их отсутствие);
- наличие на пасеках осенью большого количества слабых семей с физиологически изношенными пчелами;
- отсутствие условий для интенсивного наращивания числа физиологически молодых пчел в предзимний период (низкая кормообеспеченность семей, отсутствие поддерживающего медосбора и стимулирующих белковых и углеводных подкормок и др.);
- нарушение режимов осеннего кормления семей пчел: сахарным сиропом (позднее кормление, большими дозами и неоптимальной концентрации);
- несоблюдение правил размещения на зиму кормовых запасов в гнезде, недостаточное утепление и вентиляция;
- отсутствие профилактических и лечебных мероприятий, что приводит к поражению пчел иных семей опасными заболеваниями (варроатозом, нозематозом, европейским гнильцом, аскосферозом);

- недостаточное количество углеводных и белковых кормов для зимнего питания пчелиных семей;
- недоброкачественность кормовых запасов (наличие в них отравляющих химических веществ, пади, закристаллизованность кормов);
- нарушение норм комплектации гнезд (наличие большого количества старых сотов в гнездах для зимовки пчел, вызывающих ускорение процесса кристаллизации углеводных кормов);
- несоблюдение оптимальных условий вентиляции гнезд семей пчел в зимовниках в целом, их температурного и влажностного режимов;
- неподготовленность зимовников и несоблюдение норм по их загрузке (неполная или слишком уплотненная);
- нарушение сроков начала выращивания расплода в семьях (с середины зимнего периода).

Согласно нормативным документам (ГОСТ 20728-75. Семьи пчелиные), семьи должны иметь в начале осени не менее 2 кг пчел, что соответствует 8-9 улочкам. Слабые, неблагополучные и малопродуктивные семьи пчел осенью выбраковывают, присоединяют к средним по силе семьям.

Для выращивания в конце лета большого количества физиологически молодых пчел семьи должны быть обеспечены полноценными кормами (1,5 кг меда и 0,25 кг перги на улочку пчел) и поддерживающим медосбором. Если его нет, то семьям необходимо скармливать стимулирующие подкормки в виде 50% сахарного сиропа по 200-300 г ежедневно или через день. На подготовку пчел к зиме и результат зимовки положительно влияет белковая подкормка. Однако применение белковых подкормок позднее 20 августа нецелесообразно.

Важно, чтобы в семьях были молодые матки. Смену маток следует проводить до июля, но не позднее, чем за 3-4 недели до начала интенсивного наращивания пчел в зиму, чтобы пчеловод мог оценить качество подсаживаемых маток.

В конце лета пчеловод обязан тщательно и своевременно проанализировать качество зимних кормовых запасов для пчел на предмет присутствия в них пади и ядохимикатов. При обнаружении их мед следует отобрать и дать сахарный сироп в количестве, достаточном для зимовки.

Для зимовки непригоден мед с повышенной склонностью к кристаллизации, это мед с крестоцветных растений (горчица, сурепка, рапс), а также с вереска, хлопчатника и подсолнечника в засушливые годы. При зимовке пчел на темных сотах степень кристаллизации кормовых запасов на 45% выше, чем на светлых сотах. Для предупреждения кристаллизации меда соты после откачки следует давать пчелам на "обсушку" для того, чтобы они выбрали из ячеек все мельчайшие остатки меда.

При сборке гнезд на зиму надо оставлять столько сотов, сколько обсиживается пчелами. На крайних сотах не должно быть незапечатанного меда.

В конце августа, начале сентября проводят сборку гнезд для зимовки семей пчел. Из гнезд удаляют маломедные, недостроенные, а также старые, подлежащие выбраковке соты. Гнезда формируют из сотов, содержащих не менее 2 кг пригодного для зимовки меда.

Различают несколько способов сборки гнезд пчелиных семей: двухсторонняя, углом или «полубородой», «бородой» и т.д.

При двухсторонней сборке гнезд полновесные соты, полностью заполненные медом и запечатанные восковыми крышечками, помещают по краям гнезда, рядом - медоперговые соты, в центре - соты, содержащие 2-2,5 кг меда. Сотов оставляют столько, сколько полностью и плотно обсиживают пчелы. В середине сентября после выхода всего расплода проводят окончательную сборку гнезд, при этом маломедные соты, освободившиеся от расплода, из ульев удаляют.

В семьях силой 7-8 улочек гнезда собирают «углом» или «полубородой», т.е. с одной стороны ставят самые полномедные соты, а затем размещают соты с меньшим количеством меда. В крайнем соте должно содержаться не менее 2 кг меда.

В слабых семьях или нуклеусах с запасными матками, имеющих 5-6 улочек или в семьях с малыми количеством кормовых запасов, кормовые запасы размещают "бородой", т.е. полномедные соты располагают по центру гнезда, а маломедные - по краям. Такой порядок размещения кормовых запасов обеспечивает наличие максимального количества меда над зимующим клубом пчел.

Если в гнездах обнаружены соты с непригодным для зимовки медом, их отбирают и заменяют сотами с качественным медом, собранным в начале главного медосбора, если нет такой возможности, то пчел подкармливают сахарным сиропом.

Каждая полноценная пчелиная семья, идущая в зиму, согласно установленным нормам в зависимости от природно-климатических особенностей региона должна иметь от 22 до 30 кг корма (включая сахарные подкормки). В Северо-Западном, Северном, Западно-Сибирском и Восточно-Сибирском регионах России следует оставлять на зимне-весенний период по 30 кг корма, в Уральском и Дальневосточном - 28 кг, Центральном, Волго-Вятском, Поволжском - 25кг, Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском регионах - 22 кг.

Установлено, что количество скармливаемого сахара в пределах 0,5 кг на улочку пчел не оказывает заметного отрицательного влияния на зимовку пчел. При необходимости замены недоброкачественных кормов допустимо скармливание его до 1,0 кг на улочку пчел.

Скармливание до 1,5 кг сахара на улочку пчел ведет к преждевременному расходованию значительного количества резервных питательных веществ тела пчел. Подкормку для пополнения кормовых запасов в центральных районах

России надо проводить вскоре после главного медосбора и закончить не позднее 5 сентября, а в южных - не позднее конца сентября.

Для пополнения кормовых запасов готовят сахарный сироп 64% концентрации, для его приготовления на каждые 3 кг сахара берут 2 л воды. Из 10 кг скормленного сахара пчелами будет приготовлено 10 кг корма, состоящего из 80% сахара и 20% воды. За один прием пчелам сильных семей дают 4-5 кг сиропа. После подкормки и окончательной сборки все гнездо утепляют сверху и по бокам. В качестве утеплителя используют мох, маты из соломы, болотной куги и другие материалы, хорошо пропускающие или поглощающие влагу и неплесневеющие. Подушки из отходов ваты такими свойствами не обладают, водяные пары конденсируются в улье, что приводит к отрицательным результатам зимовки пчел.

Для уменьшения потерь тепла и расхода корма нижние летки сокращают до 2-5 см, а верхние закрывают. При этом нижние летки зарешечивают во избежание проникновения грызунов в улей.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. В каких случаях и как собирают гнезда пчелиных семей способом «бородой»?
2. Какое количество углеводного и белкового кормов должно быть в гнездах пчел в зиму для разных зон России?
3. Каким способом размещают кормовые запасы при спаренном содержании пчелиных семей?

9. БОНИТИРОВКА ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Задание: Освоить методики оценки хозяйственных и мерных признаков при проведении бонитировки, распределение пчелиных семей по бонитировочным классам и определение назначения пчелиных семей.

Объекты исследования: пчелиные семьи, пчелы

Материалы, реактивы, оборудование: микроскопы МБС-9, пинцеты, ванночки, препаровальные иглы, предметные стекла, флаконы с глицерином, салфетки, макет «пчела», таблицы, пчелы разных пород.

1. Изучить методику препарирования нижнюю губу хоботка, третий тергит, правое переднее крыло, третий стернит, первый членик лапки правой задней ножки.

2. Изучить методику измерения и вычислить: длину нижней губы хоботка, условную ширину третьего тергита, кубитальный индекс, тарзальный индекс, восковое зеркальце.

3. Освоить методики оценки хозяйственных признаков и распределение пчелиных семей по бонитировочным классам.

Методические указания (ход работы).

Задание 1. Отпрепарировать нижнюю губу хоботка, третий тергит, правое переднее крыло, третий стернит, первый членик лапки правой задней ножки.

Обычно начинают с правых передних крыльев, которые либо отрезают глазными ножницами, либо отрывают пинцетом у самого основания, т.е. у самой грудки. Отпрепарированные крылья укладывают параллельно друг другу на увлажненное глицерином предметное стекло и накрывают их сверху тонким покровным стеклышком.

Затем отрывают голову пчелы от грудки и на стеклянной пластинке или в чашке Петри, уложив ее затылочной стороной кверху, препаровальной иглой отчленяют ротовой аппарат от головы и пинцетом отделяют хоботок.

Хоботки также укладывают параллельно друг другу, распределяя их на предметном стекле, смоченном глицерином, разбавленным водой, и накладывают на них сверху покровные стекла.

Затем от грудки отчленяют брюшко и в капле воды на предметном стекле пинцетом и препаровальной иглой препарируют третий спереди (от грудки) тергит (верхнее брюшное полукольцо) и прижимают его на каплю воды с глицерином к предметному стеклу спинной стороной кверху.

Тергиты пчел из одной пробы компактно, один к одному, укладывают на предметных стеклах, укрывая сверху также предметными стеклами, чтобы лучше расправить эти препараты.

Подобным образом препарируют и укладывают на предметном стекле третий спереди (от грудки) стернит (нижнее брюшное полукольцо), который называют еще первым восковым, на котором измеряют также и величину воскового зеркальца. Сверху стерниты накрывают покровными стеклами.

И, наконец, надо отпрепарировать и уложить на предметном стекле первый членик лапки правой задней ножки от каждой пчелы, данной пробы.

Задание 2. Измерить и вычислить длину нижней губы хоботка, условную ширину третьего тергита, кубитальный, тарзальный индекс, восковое зеркальце.

Для характеристики особенностей экстерьера пчелиной семьи чаще всего измеряют препараты не менее 50 особей (в редких случаях, при очень больших объемах работы, не менее 30). Именно при таком количестве особей в пробе и при известном размахе естественной изменчивости экстерьерных признаков у медоносной пчелы представляется возможным рассчитать критерий

статистической достоверности различий, наблюдаемых между отдельными семьями.

Измерения экстерьерных признаков проводят под бинокулярным микроскопом (МБС-1, МБС-2, МБС-9 и др.) с помощью линейки окуляр-микрометра. Длина крыла измеряется при увеличении $\times 10$, а размеры всех остальных частей хитинового скелета – $\times 20$.

Измеряют отдельные признаки экстерьера медоносной пчелы по методике проф. В.В.Алпатова (1948). Измерения ведут в единицах окуляр-микрометра, в них же обрабатывают методами вариационной статистики результаты этих измерений, а затем уже переводят их в миллиметры (умножая полученный результат на цену деления окуляр-микрометра в мм, которая рассчитывается для каждого увеличения отдельно или деля его на количество единиц окуляр-микрометра в одном мм при данном увеличении). Длину хоботка определяют как сумму длин подбородка (б), его основания (а) и язычка с ложечкой (в).

Длину и ширину правого переднего крыла измеряют. На этом же крыле измеряют длину жилок а и б, ограничивающих снизу 3 кубитальную ячейку.

Отношение меньшей жилки (а) к большей (б), выраженное в процентах, называют кубитальным индексом. Поскольку этот показатель носит относительный, а не абсолютный характер, его рассчитывают на основе данных, выраженных в единицах шкалы окуляр-микрометра, без перевода в мм.

Длину 3 стернита, как и 3 тергита принято измерять вдоль оси тела пчелы, в связи, с чем она оказывается меньше соответствующей ширины. Выступ на переднем крае тергита не принято включать в его длину, т.е. измеряют ее от передней кромки (без выступов) до задней. Однако длину стернита измеряют от вершин выступа на переднем крае его до кромки на самой выпуклой части заднего края.

Ширину стернита измеряют как расстояние между наиболее удаленными друг от друга точками (в самой широкой части) задней половины его. На этом же стерните измеряют длину и ширину воскового зеркальца. Удобнее измерять не абсолютную (полную) ширину третьего тергита, а условную, т.е. как расстояние между выступами на его переднем крае. Размеры тергита и стернита хорошо коррелируют с массой и общими размерами тела особи.

Отношение ширины первого членика лапки задней ножки к его длине, выраженное в процентах, представляет собою тарзальный индекс, или индекс широколапости. Как измерять длину и ширину этой лапки.

Среди экстерьерных признаков, помогающих распознать породную принадлежность пчел, очень важную роль играет дискоидальное смещение. Так, по В.Губину (1973) у среднерусских пчел в 98-100 % особей наблюдается отрицательное дискоидальное смещение, у карпатских – в подавляющем большинстве случаев оно положительное, а у кавказских оно колеблется между нейтральным и отрицательным. Методика определения дискоидального смещения.

Для определения дискоидального смещения шкалу окуляр-микрометра совмещают с осевой линией радиальной ячейки правого переднего крыла рабочей пчелы. Перпендикулярно шкале проводят воображаемую линию, которая должна пройти через точку С (точку пересечения 3 и 4 радиальных жилок, ограничивающих 3 кубитальную ячейку, соответственно сверху и сзади). Если этот воображаемый перпендикуляр проходит через точку Е (точку пересечения второй медиальной и поперечной жилок, ограничивающих дискоидальную ячейку соответственно сзади и снизу) дискоидальное смещение является нейтральным (нулевым), слева от нее - положительным (+) и справа – отрицательным (-).

Таблица 7.

Экстерьер и биологические признаки пчел районированных пород

Порода	Окраска тела	Длина хоботка, мм	Ширина третьего тергита,* мм	Кубитальный индекс, %	Масса тела, мг	Печатка меда	Поведение пчел	
							при открывании гнезда	при осмотре гнезда
Среднерусская	Темно-серая	6,0-6,4	4,8-5,2	60-65	110	Белая	Агрессивное	Покидают сот (повисают гроздьями)
Серая горная кавказская	Серая	6,7-7,2	4,4-4,9	50-55	90	Темная	Миролюбивое	остаются на соте, продолжая спокойно работать
Карпатская	Серая	6,3-7,0	4,4-5,0	45-50	105	Белая	Миролюбивое	Остаются на соте
Итальянская	Желтая	6,4-6,7	4,7-5,2	40-45	110	Смешанная	Относительно спокойное	Спокойно передвигаются по соту
Дальневосточная пчела	Чисто серая, также с желтизной на первых 2-3 тергитах	6,3-6,75	4,7-5,0	40-50	100-105	Смешанная	Умеренно агрессивное	Слегка беспокойное
Приокский породный тип	Преимущественно серая	6,5-7,0	4,6-5,0	55-60	100-105	Смешанная	Умеренно агрессивное	Спокойно передвигаются по соту

*

Расстояние между выступами на его переднем крае

Задание 3. Освоить методики оценки хозяйственных признаков и распределение пчелиных семей по бонитировочным классам.

Зимостойкость пчелиных семей оценивают путем сопоставления состояния пчелиных семей по результатам осенней и весенней ревизий, а также соответствующих расчетов (табл.8).

Таблица 8.

Оценка зимостойкости пчелиных семей

Оценка в баллах	Зимний отход пчел, %	Расход корма на улочку зимовавших пчел, кг	Степень опоношенности гнезда и улья
18-20	10 и менее	Около 1	Отсутствует
16-17	До 15	До 1,3	Слабая
11-15	До 25	До 1,5	Средняя
6-10	До 30	До 1,8	Сильная
5 и менее	Более 30	Более 1,8	Очень сильная

Зимний отход пчел определяют как разницу между силою пчелиной семьи в улочках на время осенней и весенней ревизий, выраженную в процентах по отношению к силе семьи осенью.

Расход корма за зиму на семью пчел определяют как разницу в количестве кормовых запасов между осенней и весенней ревизиями. Расход корма на одну улочку зимовавших пчел рассчитывают как частное от деления расхода корма за зиму семьей в целом на среднее арифметическое между силою семьи в улочках на день осенней и весенней ревизий.

Количество меда в сотах определяют либо «на глаз», либо с помощью пружинных весов (динамометра).

Степень опоношенности гнезда и улья оценивают визуально во время весенней ревизии. Сводный балл за зимостойкость семьи проставляют в 6-й графе ведомости бонитировки (табл.4).

Если во время весенне-летних похолоданий выносливость семьи окажется недостаточной и она в большей степени, чем другие семьи пасеки снизит выращивание расплода под влиянием этого фактора, то оценка за зимостойкость может быть уменьшена на 1-3 балла.

Плодовитость матки и сила пчелиной семьи – один из решающих факторов влияния (наряду с индивидуальными качествами рабочих особей) на ее продуктивность.

Количество печатного расплода на момент каждой из трех ревизий (весенней, перед главным медосбором и осенней) определяют либо в переводе на количество полностью занятых им сотов, либо в квадратах 5x5 см рамки-сетки (в одном таком квадрате насчитывается 100 пчелиных ячеек).

Сила пчелиной семьи не адекватна полностью количеству выращиваемого расплода, хотя в значительной мере и зависит от него, так как

на нее влияет еще и продолжительность жизни рабочих особей. Поэтому при бонитировке пчелиной семьи необходимо оценивать оба этих показателя.

Количество печатного расплода, имевшегося в пчелиной семье на момент трех ревизий, складывают, а затем по этому показателю (суммарному) их подразделяют на пять групп, за принадлежность к которым устанавливаются баллы:

- 1) группа лучших – 10 баллов;
- 2) между лучшими и средними – 8;
- 3) группа средних – 6;
- 4) между средними и худшими – 3;
- 5) группа худших – 3;
- 5) группа худших – 1.

Сила семьи при комплексной оценке этого показателя учитывается следующим образом. Указанные баллы за ту или иную категорию пчелиной семьи по количеству расплода могут быть установлены ей в том случае, если она по своей силе соответствовала требованиям ГОСТа 20728-2014 или превышала их (1,5 кг весной, 3 кг перед началом главного медосбора и 2 кг в конце сезона).

При этом надо иметь в виду, что улочка пчел, т.е. их количество, плотно покрывающее сот с обеих сторон, имеет живую массу в 200-230 г при внешнем размере рамки 435x230 мм и 250-300 г – при размере 435x300 мм. Если же сила семьи не соответствует этому требованию, то бальную оценку ей снижают на одну группу.

Балл, полученный семьей за плодовитость и силу, проставляется в 7-й графе ведомости бонитировки (табл.4.).

Во время главной весенней ревизии пчелиных семей, последующих осмотров их гнезд и ревизий, предшествующей главному медосбору, обращают внимание на характер запечатанного расплода. Если он сплошной, т.е. не содержит незапечатанных ячеек среди запечатанных, то ограничиваются соответствующей записью в пасечном журнале.

В противном случае пчелиную семью проверяют на наличие генетически пестрого расплода, который возникает в том случае, когда матка в пчелиные ячейки наряду с жизнеспособными, гетерозиготными по гену пола яйцами, из которых развиваются нормальные рабочие пчелы, начинает откладывать и часть жизнеспособных, гомозиготных по этому гену яиц, из которых выходят личинки диплоидных трутней, вскоре поедаемые пчелами-кормильцами.

Для этого за расплодом такой семьи продолжают наблюдения при следующих осмотрах гнезда. Если при этом будет установлено, что в течение 2-3 последующих осмотров количество незапечатанных ячеек на фоне сплошного печатного расплода будет каждый раз превышать 10%, то такую матку выбраковывают и заменяют молодой.

Продуктивность пчелиной семьи.

В связи с тем, что сила и характер медосбора из года в год в той же местности не остаются постоянными, продуктивные качества бонитируемых пчелиных семей оценивают в относительных показателях, т.е в сравнении с соответствующими среднепасечными (в процентах) в год бонитировки.

За основу оценки продуктивности пчелиной семьи берут валовой выход меда (кг) в истекший сезон (количество меда, отобранного для откачки или в запас и оставленного в ульях в качестве корма пчелам).

Количество меда в отдельном соте определяют либо взвешиванием его на пружинных весах и вычитанием из полученного результата массы рамки и пустого сота (500 г при размахе 435x300 мм и 400 г при размахе 435x230 мм), либо глазомерно, принимая во внимание, то, что заполненный и запечатанный снизу доверху с двух сторон сот нормальной толщины в рамке 435x300 мм содержит 3,5-4 кг меда, а в рамке 435x230 мм – 3 кг.

Перед отбором сотов для откачки меда рекомендуется взвесить несколько сотов, содержащих различное количество меда и тщательно осмотреть их, чтобы повысить точность предстоящих определений на основе глазомерной оценки. Из валового меда пчелиной семьи вычитают количество сахара, скормленного ей в начале сезона, а сахар, скормленный для пополнения зимних кормозапасов, не должен приниматься в расчет при определении этого показателя.

Для удобства дальнейших расчетов, данные о медо- и воскопродуктивности бонитируемых семей в абсолютных показателях, заносят соответственно в колонки 3 и 4 упомянутой выше ведомости (табл.4).

Валовой выход меда бонитируемой пчелиной семьи затем пересчитывают в процентах к среднепасечному показателю этого признака за истекший сезон.

Воскопродуктивность пчелиной семьи оценивают в количестве сотов, отстроенных в течение сезона на вощине, а затем выражают его в процентах к среднепасечному показателю.

Максимальная оценка за валовой выход меда не должна превышать 40 баллов, а за воскопродуктивность – 10 (в сумме не более 50 баллов). Шкала оценок в баллах приведена в таблице 3.

Таблица 3.

Требования к продуктивности бонитируемой пчелиной семьи.

Валовая медовая продуктивность		Отстроено сотов на вощине в течение сезона	
оценка в баллах	в процентах к среднепасечному показателю	оценка в баллах	в процентах к среднепасечному показателю
0-15	100 и ниже	0-2	100 и ниже
16-20	101-125	2,1-4	101-125

21-25	126-150	4,4-6	126-150
26-30	151-175	6,1-8	151-175
31-35	176-200	8,1-9	176-200
36-40	Свыше 200	9,1-10	Свыше 200

Показатели в баллах за медопродуктивность и воскопродуктивность суммируют и проставляют в 8-й графе ведомости бонитировки (табл.4).

В местностях с относительно слабым медосбором максимальная оценка за медопродуктивность может быть снижена до 30 баллов, а за воскопродуктивность повышена до 20 баллов с внесением соответствующих корректив в границы классов и оценку в баллах за каждый класс.

В местностях или в годы с очень высоким уровнем медосбора, если разница между наиболее продуктивными семьями существенно изменится, границы классов могут подвергаться соответствующему уточнению.

На пчелофермах (пасеках), где селекционная работа ведется уже не один год, происходит заметное снижение пределов изменчивости признаков отбора, в т.ч. и продуктивности, т.е. уменьшаются различия между минимальными и максимальными показателями. В таком случае границы классов и оценка их в баллах могут быть подвергнуты соответствующим уточнениям при условии, что максимальное количество баллов (40 – за медопродуктивность и 10 – за воскопродуктивность), как и в предыдущем случае, остается неизменным.

Итоговая оценка и определение бонитировочного класса пчелиных семей.

Баллы, проставленные в графах, суммируют по каждой семье и полученную сумму вписывают в графу 10-ю ведомости бонитировки (табл. 4).

К классу элита относят, безусловно, чистопородные пчелиные семьи, получившие оценку 80 баллов и выше, к 1 классу относят условно чистопородные семьи, если они получили оценку не менее 70 баллов. Во II класс, относят все условно чистопородные и чистопородные семьи, набравшие не менее 60 баллов. Пчелиные семьи, получившие оценку ниже 60 баллов, помесные семьи, даже самые высокопродуктивные, получают оценку "вне класса", но могут быть использованы для производства продукции.

Определение назначения пчелиных семей

Назначение пчелиных семей для использования в следующем сезоне определяют на основании результатов бонитировки и с учетом их индивидуальных особенностей.

Так, в качестве материнских выделяют только пчелиные семьи, отнесенные к классу элита. Семьи этого класса, которые не будут использованы в качестве материнских, используют как отцовские, т.е. для вывода трутней. Лучшие семьи I класса при недостатке семей класса элита используют в качестве материнских, однако, если такого недостатка не

наблюдается, то все семьи I класса используют как отцовские, позволяя им всем свободно выводить трутней.

Установлено, что трутни не снижают продуктивность пчелиных семей, так как в их отсутствие пчелы работают хуже, и что опасность инбридинга ослабевает по мере увеличения количества отцовских семей и, соответственно, возможностей избирательного спаривания маток с теми трутнями, которые могут обеспечить высокую жизнеспособность потомства. Трутней могут выводить и семьи II класса.

От семей I и II классов формируют отводки, но подсаживают к ним маток, выведенных от материнских семей класса элита или в крайнем случае, I класса.

От семей класса элита отводки и пакеты пчел не формируют и маток у них не меняют чтобы предоставить им возможность пройти еще одну бонитировку. В тех же целях в следующий после первой бонитировки сезон в семьях I класса маток не меняют. Во всех семьях II класса в следующем сезоне заменяют маток на молодых маток-дочерей, выведенных от пчелиных семей племенного ядра (элитных или I класса).

В качестве воспитательниц используют сильные, полноценные по своим зоотехническим кондициям пчелиные семьи I и II классов независимо от их племенной ценности.

С семьями, отнесенными к неклассным, поступают следующим образом:

- полностью ликвидируют;
- объединяют по 2-3 вместе, подсаживая объединенной семье молодую плодную матку;
- уничтожают матку и присоединяют к нуклеусу с запасной маткой;
- оставляют в зимовку (при недостатке численности пчелиных семей и отсутствии запасных маток) и сменяют матку на молодую в начале следующего сезона.

Семьи, не подвергавшиеся бонитировке в конце завершающегося сезона (рои, отроившиеся семьи и отводки, сформированные в этом году, вновь приобретенные семьи, семьи с молодыми сеголетними матками и т.д.), подлежат бонитировке в следующем году.

Первым для бонитировки оценивают такой признак, как зимостойкость. Поэтому все эти семьи должны пройти осеннюю ревизию в конце данного сезона и весеннюю - в начале следующего

Организация и методика бонитировки пчелиных семей.

Бонитировка пчелиных семей проводится в племенных пчеловодческих хозяйствах, заказниках по охране генофонда ценных популяций и пород пчел, в совхозах пчеловодческих и пчелоразведенческих хозяйствах, на племенных и товарных пчелофермах других государственных предприятий, кооперативов, а

также принадлежащих пчеловодам – предпринимателям, пчеловодческим обществам и другим владельцам, производящим маток, пчелиные семьи, отводки, рои и пакеты пчел для реализации в качестве племенных.

После утверждения состава бонитировочных комиссий областное (краевое, республиканское) отделение Агенства по пчеловодству РФ проводит курсовые (или районные) инструктивные совещания с их членами.

Главная цель, этих совещаний – практический инструктаж по всем организационным и методическим вопросам проведения бонитировки, а также обеспечение членов комиссий заранее подготовленными бланками документации (бонитировочными журналами или ведомостями).

Перед бонитировкой уточняют нумерацию пчелиных семей на ульях, а также наличие и точность всех данных зоотехнического учета, необходимых для ее проведения.

Бонитировке подвергаются основные пчелиные семьи с матками в возрасте не менее одного года, так как только в этом случае возможно дать комплексную оценку их основных признаков, сформировавшихся под влиянием наследственности именно этих маток и спарившихся с ними трутней.

Если эти семьи будут отнесены к соответствующему бонитировочному классу, то в следующем году их можно будет использовать в качестве племенных (материнских и отцовских) при условии, что их матки - матери к этому времени останутся живыми.

Бонитировке должны будут подвергнуты (первый и второй класс) и пчелиные семьи с матками, которым пошел третий год, если они отличаются выдающимися качествами.

Проведение бонитировки подразделяется на следующие этапы:

- определение породности и происхождения пчелиных семей;
- оценка их основных хозяйственно-полезных признаков и племенных качеств по данным зоотехнического учета;
- комплексная оценка, установление бонитировочного класса производственного назначения пчелиных семей.

Задачи бонитировки

Бонитировка пчелиных семей представляет собою конкретный механизм отбора, т.е. выявления лучших из них по комплексу продуктивных и племенных качеств для дальнейшего размножения, а также худших для выбраковки, по результатам бонитировки определяют классность и производственное назначение пчелиных семей, т.е. дифференцируют их по группам качества, намечают мероприятия по дальнейшему совершенствованию размножаемых пчел, покупке или продаже племенного материала.

Комплексный бонитировочный класс пчелиной семьи определяют с учетом ее породности, происхождения (родословной), продуктивных

качеств, зимостойкости, силы, плодовитости, продуктивности качества потомства, особенностей экстерьера рабочих пчел, здоровья и т.д.

Бонитировка позволяет также определить уровень соответствия основных признаков требованиям стандарта данной породы.

В ряде случаев в перечень признаков, подлежащих комплексной оценке, включают и такие, которые влияют на эффективность освоения интенсивных технологий производства продукции или опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур.

Из числа лучших пчелиных семей, прошедших бонитировку, в племенном хозяйстве формируют селекционную группу, а в товарных – племенную (племенное ядро), руководствуясь при этом планом селекционной работы и требованиями племенного (целевого) стандарта.

Во вторую группу относят семьи пчел производственного назначения (не племенных), а в третью – подлежащих выбраковке (как в племенных, так и товарных хозяйствах).

Инструкция по бонитировке должна способствовать разработке дифференцированных для каждой породы стандартов желательного типа, уточнению роли и значения, отдельных селекционируемых признаков, а также повышению объективности оценки пчелиных семей.

Поэтому на основе настоящей инструкции может быть разработана и утверждена территориальным Агентством по пчеловодству инструкция для бонитировки пчелиных семей отдельной породы, районированной в конкретных условиях климата и медосбора данной области (края, республики), что, разумеется, повысит эффективность селекционной работы.

Бонитировка пчелиных семей проводится на всех племенных и товарных пасеках путем непосредственного их осмотра и анализа данных зоотехнического учета (нумерации пчелиных семей, данных о породности и происхождении их, других записей в пасечных журналах, индивидуальных карточках, ведомостях и актах ревизий, содержащих информацию о их состоянии, продуктивности и характере других признаков в различные периоды сезона, результатах измерения экстерьерных признаков, проведения различных анализов и т.д).

Результаты бонитировки пчелиных семей оформляются в виде специальной ведомости. При определении назначения каждой пчелиной семьи учитывают и ее индивидуальные особенности, а не только классность.

Результаты текущей бонитировки сравнивают с аналогичными материалами за прошлые годы, определяя, таким образом, эффективность проводящей селекционной работы.

Подготовка к бонитировке пчелиных семей

Бонитировке пчелиных семей как на племенных, так и на товарных пасеках, должно предшествовать:

- строгое соблюдение порядковой нумерации пчелиных семей;
- своевременное проведение трех главных ревизий состояния пчелиных семей – весенней, перед началом главного медосбора и осенней с оформлением соответствующих ведомостей и актов;
- ведение пасечного журнала (или индивидуальных карточек), где регистрируются по каждой семье дата рождения и происхождение матки, предполагаемое происхождение трутней, с которыми она спарилась, результаты периодических осмотров гнезда (поставлено или отобрано, а также осталось после осмотра рамок с сотами, вощиной, улочек пчел, меда или сахара, расплода различных возрастов, отобрано пыльцы, маточного молочка, прополиса, наблюдавшиеся признаки заболеваний или их отсутствие, наличие роевых или свищевых маточников, выход роя, характер печатки меда, качество строящихся сотов, поведение пчел при осмотре гнезда, окраска их тергитов, наличие и интенсивность пестроты расплода и т.д.);
- определение массы и измерение основных экстерьерных признаков у пчел, выведшихся в августе, в тех семьях, которые подлежат бонитировке (при наличии в чистопородности бонитируемых пчелиных семей);
- лабораторные анализы на наличие возбудителей инфекционных или инвазионных заболеваний расплода и взрослых пчел, а также определение степени поражения пчелиных семей этим заболеваниями (при наличии клинических признаков тех или иных карантинных заболеваний).

Бонитировку пчелиных семей проводят ежегодно в сентябре, сразу же после главной осенней ревизии их состояния.

Выполняет эту работу специальная комиссия, состав которой утверждается областным (краевым, республиканским) агентством по пчеловодству.

Возглавлять комиссию должен зоотехник-селекционер, при отсутствии его в штате регионального отделения Агентства по пчеловодству РФ – другой специалист, хорошо знающий данную породу пчел.

В состав комиссии входят инспектор по пчеловодству, зоотехник и ветврач хозяйства, бригадир пчеловодческой бригады, заведующий пчелофермой (пасекой) или ее владелец и один из наиболее опытных пчеловодов района, занимающихся селекцией пчел и матководством.

Составляется график проведения бонитировки пчелиных семей в рамках отдельного административного района.

Не проводится бонитировка на пасеках:

- организованных в этом году за счет приобретенных семей, отводков или пакетов пчел;
- состоящих из пчелиных семей нерайонированной в данной зоне породы или являющихся помесью неизвестного происхождения;

- где отсутствует нумерация пчелиных семей и не был организован тщательный зоотехнический учет их происхождения и состояния;
- подвергшихся в истекший сезон массовому отравлению пестицидами или сильному поражению заболеваниями, вызывавшими заметное ослабление пчелиных семей и снижение их продуктивности.

На пасеках, где проведение бонитировки признано необходимым, не бонитируют:

- отводки и нуклеусы с запасными матками, сформированные в истекший сезон, а также семьи, организованные на основе пакетов пчел, приобретенных в этом году;
- семьи с матками неизвестного возраста и происхождения;
- семьи, относящиеся к нерайонированной породе;
- семьи, ослабевшие под влиянием плохой зимовки, болезней или отравлений пестицидами.

Методика оценки мерных признаков экстерьера

Изучить экстерьерные признаки пчел необходимо не только потому, что они довольно наглядно характеризуют их принадлежность к определенной породе, но и еще потому, что они корректируют, т. е. находятся в тесной взаимосвязи с продуктивными качествами пчелиных семей.

Такого рода корреляция в известной мере позволяет заранее, т.е. еще в самом начале жизнедеятельности молодой матки, прогнозировать продуктивность формирующейся из откладываемых ею яиц семьи и ускорить, таким образом, выявление пчелиных семей для проверки по качеству потомства.

Они могут быть использованы и как признаки косвенного отбора для повышения эффективности прямого отборов по корректирующим с ними продуктивным качествам пчелиных семей.

И, наконец, мерные признаки экстерьера наглядно свидетельствуют об уровне физического развития и качества особей, выращенных в данной семье, а также об условиях их выращивания.

В августе после окончания главного медосбора, в подлежащих оценке семьях, на сотах со зрелым печатным расплодом пинцетом или с помощью эксгаустера отбирают по 50-60 молоденьких пчел, выходящих из ячеек и помещают в небольшую банку, а затем умерщвляют их крутым кипятком или парами серного эфира, чтобы они выбросили выпрямленные хоботки.

Затем их высыпают на марлевый лоскут (10x15 см), кладут к ним бумажку с надписанным простым карандашом названием пасеки, номером семьи и датой отбора пробы пчел и завязывают в узелок прочной ниткой.

Такие узелки с пробами пчел складывают в стеклянную банку, заливают 70%-ным раствором этилового спирта, который является надежным

консервантом, закрывают притертой пробкой или обвязывают салфеткой, предварительно окунув ее в растопленный воск, и хранят до времени препарирования и промеров. В лаборатории при нормальном освещении, развернув узелок с пробой пчел, приступают к их препарированию.

Массу тела молодых, только что вышедших из ячеек рабочих пчел (в случае необходимости), определяют в августе (по 50 шт. от семьи), предварительно усыпив их парами серного эфира и используя торзионные весы до 500 мг.

Одновременно с этим, если было принято решение оценить и экстерьерные признаки, отбирают пробы нарождающихся пчел (по 50-60 шт. от семьи), усыпляют их серным эфиром или обваривают крутым кипятком, чтобы они выбросили хоботки, и консервируют в 70%-ном этиловом спирте

Затем пробы препарируют, вычленяя соответствующие части хитинового скелета или его придатки, и определяют величину мерных признаков по методике В.В. Алпатова с помощью бинокулярного микроскопа, оснащенного окулярмикрометром.

Породность и происхождение пчелиных семей

Породность и происхождение пчелиных семей устанавливают на основании записей в пасечном журнале (индивидуальной карточке) о породности и происхождении их маток, приходных документов о завозе на пасеку маток, пакетов пчел и пчелиных семей тех или иных пород, времени этого завоза, выводе от них маток-дочерей и т.д., а также путем непосредственного осмотра самих семей.

Во время этого осмотра анализируют поведение пчел, окраску их тела, характер печатки меда, соотношение количества меда, сложенного в расплодной и магазинной частях гнезда, интенсивность прополисования гнезда, наличие или отсутствие восковых перемычек между соседними сотами и другие признаки, характеризующие тип определенной породы (таблица 2).

При этом принимают во внимание и породную принадлежность пчелиных семей на окружающих пасеках, т.е. определяют, была ли реальная возможность спаривания молодых маток бонитируемой пасеки с инопородными трутнями, выводившимися на этих пасеках.

На основе указанной информации, результатов тщательного осмотра пчел и их гнезда, а также типичности поведенческих и экстерьерных признаков бонитируемой семьи по данной породе она может быть отнесена к категории чистопородных, условно чистопородных или помесных. Балл за категорию породности не устанавливается.

К изменению экстерьерных признаков прибегают в том случае, если данные о происхождении и породности пчелиной семьи, а также характер ее поведенческих признаков не позволяют сделать окончательный вывод об их типичности для данной породы.

Типичность поведенческих и экстерьерных признаков пчел данной семьи в целом, т.е. их соответствие требованиям стандарта бонитируемой породы, получает самостоятельную оценку в баллах (типичность удовлетворительная – 3, хорошая – 5) и проставляется в пятой графе ведомости бонитировки.

Генотип пчелиных семей определяет их племенную ценность, т.е. устойчивость передачи потомкам их продуктивных качеств. В связи с тем, что на устойчивость передачи признаков потомкам влияет и породность родителей, чистопородным семьям начисляют 5 баллов, условно чистопородным – 4 и помесным – 2.

Если известно, что матка бонитируемой семьи и спарившиеся с нею трутни происходят от высокопродуктивных семей и имеют в своих родословных других выдающихся предков, то ей начисляют от 1 до 3 баллов.

Кроме того, от 1 до 2 баллов начисляют за наличие у данной семьи высокопродуктивных семей – сестер.

И, наконец, должны быть начислены еще от одного до пяти баллов, если бонитируемая семья прошла проверку по качеству потомства и была отнесена к категории улучшательниц данной породы (в зависимости от степени превосходства ее дочерних семей в продуктивности над семьями-сверстницами, приходящими от других проверявшихся семей, или над показателями пасеки в среднем).

Все четыре показателя складывают и суммарный балл, который не может быть выше 15, заносят в 9-ую графу ведомости бонитировки (таблица 9).

Таблица 9.

Хозяйство _____
район, область, край, республика
пасека _____ пчеловод _____

№ Пчелиной семьи	Породность	Продуктивность		Установлено баллов за					Сумма баллов	Бонитировочный класс	Назначение пчелиной семьи
		Валового меда, кг.	число рамок отстроенной вошники, шт.	Типичность экстерьера и поведения пчел для данной породы	зимостойкость и выносливость	яйценоскость матки и силу семьи	Продуктивность	Генотип			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Бонитировочная комиссия: _____

Председатель

Дата _____

Вопросы для самопроверки знаний

1. С какой целью и как проводится бонитировка пчелиных семей?
2. Как отбирают пробы пчел для определения мерных признаков ?
3. Оценка породной принадлежности пчел?
4. Методика оценки медовой продуктивности?
5. Как определяют зимостойкость пчелиных семей?
6. Определение силы пчелиной семьи и плодовитости матки?
7. Как определяют бонитировочный класс и назначение пчелиных семей?

10. ПОЛУЧЕНИЕ ВОСКА НА ПАСЕКАХ

Задание: Ознакомиться с устройством и действием средств и оборудования для переработки воскового сырья в пасечных условиях.

Материалы и оборудование. Воскотопка паровая ВТП, исходное воковое сырье.

1. Изучить устройство и технические характеристики воскотопки солнечной ВС-134, воскотопки паровой ВТП, воскотопки двухстенной цилиндрической паровой с электронагревом воды в рубашке ВПЭ, воскопресса пасечного ПВ, воскотопки-воскопресса.
2. Освоить технологию переработки старых сотов на паровой воскотопке ВТП.

Методические указания (ход работы).

Слушатели знакомятся с устройством и техническими характеристиками оборудования для переработки воскового сырья в пасечных условиях по каталогу пасечного инвентаря и оборудования.

В воскотопку паровую ВТП согласно технической характеристике помещают 3 кг воскового сырья. Перерабатывают восковое сырье в соответствии с инструкцией. Полученный воск разливают по формам. После застывания его извлекают из них, зачищают с нижней части и взвешивают. Определяют выход воска (процент первоначальной массы исходного сырья для каждой воскотопки). В процессе работы следует соблюдать правила техники

безопасности.

Методическая разработка

Получение воска на пасеках

Пчелиный воск получают при переработке воскового сырья как в пасечных, так и в заводских условиях. Основную часть воска из воскового сырья можно извлечь с помощью несложного оборудования на пасеках, а дополнительную (до 50 %), которая содержится в отходах, - только в заводских условиях.

Восковое сырье по своему качеству и восковитости, методам и способам переработки делят:

на исходное сырье — поврежденные, испорченные, старые выбракованные соты, срезки восковых крышечек (забрус), восковые надстройки, остатки, получаемые при очистке рамок, и т. д.;

вытопки пасечные — остатки после переработки исходного сырья в пасечных условиях;

мерву заводскую — отходы, полученные при переработке вытопок пасечных в заводских условиях.

Оборудование для переработки воскового сырья в пасечных условиях

При переработке воскового сырья на пасеках используют энергию солнца, пара, воды и других теплоносителей и различные воскопрессы.

Воскотопка солнечная ВС-134 состоит из металлического корпуса, утепленного картоном с уплотнительными прокладками, крышки с двойным остеклением, корытца для сбора растопленного воска и противня (лотка) для перерабатываемого сырья. Температура нагреваемого воздуха в воскотопке достигает 70-93 °С. На ней за день можно переработать 1,5-4 кг исходного сырья. Размеры: 678 x 600 x 285 мм. Масса 17,5 кг.

Иногда солнечную воскотопку комбинируют с поилкой для пчел (рис.15).

Для лучшего прогрева внутренней части солнечной воскотопки, особенно ранней весной и осенью, в некоторых случаях под ее противнем устанавливают электронагреватель.

На солнечной воскотопке перерабатывают исходное сырье с большим содержанием воска.

Воскотопка паровая ВТП (рис.16) состоит из наружного и внутреннего баков, кассеты для загрузки воскового сырья и крышки. Изготавливается из листового проката алюминиевых сплавов. Вместимость - 3 кг воскового сырья. Время переработки сырья - 45-60 мин. Выход воска - 1,2 кг. Диаметр наружного

бака - 398 мм. Масса 5,5 кг. В некоторых случаях расплавленное сырье подпрессовывают, накладывая на него гнет с грузом.

Для переработки воскового сырья влажным способом можно использовать одностенную емкость, герметичный деревянный ящик, а пар подавать по трубке от внешнего парообразователя. Даже обычную бытовую скороварку можно приспособить для перетопки воска.

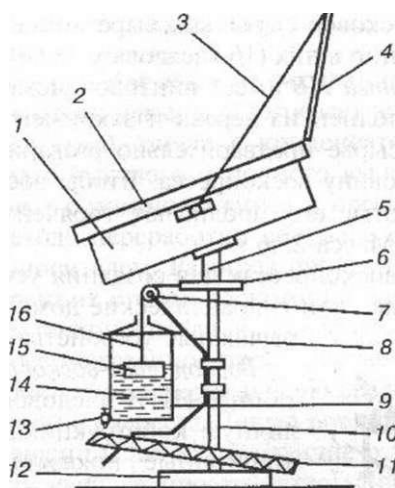


Рис. 16. Схема солнечной воскотопки с поилкой для пчел:

1 — корпус; 2 — крышка с двойным стеклом; 3 — упорная штанга; 4 — зеркало; 5 — вращающаяся часть полставки; 6 — большой блок; 7 — малый блок; 8 — кронштейн с подставкой для бака с водой; 9 — бак с водой; 10 — стойка; 11 — поилка; 12 — основание стойки; 13 — сливной кран; 14 — вода; 15 — поплавок; 16 — трос.

Воскотопка двухстенная цилиндрическая паровая с электронагревом воды в рубашке ВПЭ разработана НИИ пчеловодства. Она имеет внутренний бак большого диаметра (540 мм), что позволяет перетапливать в ней восковое сырье как вырезанное из рамок (20 кг), так и непосредственно в них (16 гнездовых или 30 магазинных).

Воскопресс насечный ПВ имеет винтовой механизм для прессования. Корпус выполнен из дерева и заключен в металлический каркас. Восковое сырье предварительно разваривают, а затем закладывают в мешковину воскопресса. Чтобы воскопресс не остывал во время работы, его проливают горячей водой. Размеры: 660 x 380 x 507 мм. Масса 25,6 кг.

В самодельных воскопрессах для создания усилия прессования используют винтовые или гидравлические домкраты, клиновые и рычажные устройства.

Воскотопки-воскопресссы, разработанные НИИ пчеловодства, имеют различную конструкцию, технико-эксплуатационные показатели (табл.10) и предназначены для горячей переработки воскового сырья влажным и сухим методами. Они представляют собой прочные двухстенные баки из ржавеющей стали с нагревом теплоносителя в рубашке от электронагревателя.

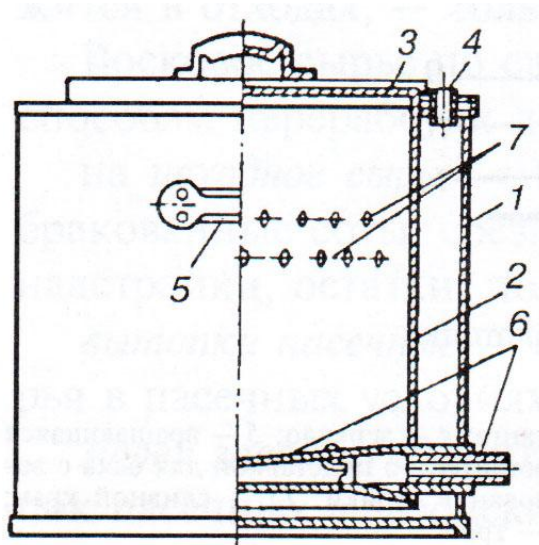


Рис. 17. Воскотопка паровая ВТЭ:

1 — наружный бак; 2 — внутренний бак; 3 — крышка; 4 — заливной патрубков; 5 — ручка; 6 — сливной патрубков; 7 — отверстия для пара.

1. Основные технико-эксплуатационные показатели воскотопок-воскопрессов с электронагревом

Показатели	ВТЭ-5	ВТЭ-6	ВТЭ-7 с масляной рубашкой
Масса загружаемого воскового сырья, кг	14	2	5
Диаметр наружного бака, мм	510	300	400
Диаметр внутреннего бака, мм	450	245	320
Высота внутреннего бака, мм	570	400	550
Общая высота, мм	820	550	700
Вместимость, л:			
воды в рубашке	25	9,8	—
масла в рубашке	—	—	18,5
Мощность нагревательных элементов, кВт	3	1	3
Напряжение тока в сети, В	220	220	220
Производительность по восковому сырью, кг в смену	56	12	15
Собственная масса, кг	58	22	50

При влажной переработке после закипания воды пар попадает рез отверстия в пресс-камеру, разогревает восковое сырье и расплавляет воск, который вместе с конденсатом стекает в воскосборник.

Для более быстрого и полного выделения воска восковое сырье прессуют с помощью винта и прессующей плиты. При сухом методе переработки восковое сырье нагревают без контакта с теплоносителем.

Разогрев происходит за счет передачи плотности от внутренних стенок воскотопки восковому сырью. Для этого в качестве теплоносителя используют минеральное масло, которое заливают в межстенное пространство (рубашку) бака. Для уменьшения теплоотдачи в окружающую среду имеется защитный кожух с прокладкой из асбеста.

Такую воскотопку можно эксплуатировать в помещении, так как в отличие от паровых она не выделяет пар в окружающее пространство. Получаемый воск чистый, светлый, содержит мало механических примесей и воды.

При влажном или сухом методе переработки воскового сырья таких современных воскотопках-воскопрессах в отходах производства (вытопках) остается не более 20-25 % воска. Иногда для повышения выхода воска из сырья применяют дренаж - резаную лому или осоку.

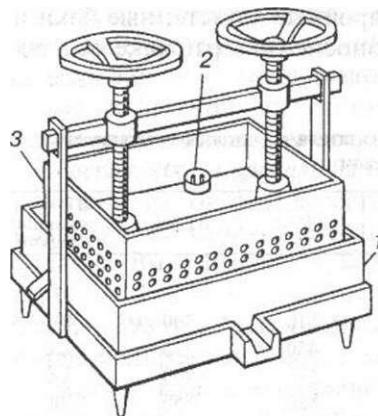


Рис. 17. Польский электрический воскопресс:

1 - корпус; 2 - нагревательный элемент; 3 - загрузочная камера.

Интерес представляет конструкция *польского электрического воскопресса* (рис. 17) для переработки воскового сырья сухим методом. Состоит он из камеры прямоугольной формы, рассчитанной для загрузки 5-6 кг воскового сырья, нажимной плиты с двумя электрическими элементами мощностью 450 Вт каждый. Размеры: 425 x 325 x 450 мм. Масса 26 кг. Продолжительность работы 2-2,5 ч, из которых 0,5 ч уходит на прогрев сырья, 1,5-2 ч - на восковыделение (с ворошением сырья и его подпрессовкой вручную двумя винтами).

11. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦВЕТОЧНОЙ ПЫЛЬЦЫ (ОБНОЖКИ).

Задание: Изучить устройство и конструктивные особенности пылеуловителей и оборудования, применяемые для сбора и сушки цветочной пыльцы.

Материалы, оборудование и реактивы: образцы пылеуловителей, шкаф для сушки пыльцы, образцы пыльцы, собранной с разных растений, методические рекомендации к практическому занятию.

1. Изучить состав, свойства и применение цветочной пыльцы.
2. Ознакомиться с инвентарем и оборудованием, применяемым для сбора и сушки цветочной пыльцы.
3. Провести определение ботанического происхождения образцов пыльцы по атласу пыльцы растений.

Методические указания (ход работы).

1. Слушатели по методическим рекомендациям изучают состав, свойства и применение цветочной пыльцы, ее сбор пчелами и консервирование.
2. Слушатели знакомятся с устройством пылеуловителей разных конструкций и оборудованием, применяемым для сушки цветочной пыльцы.
3. По атласу пыльцы растений определяют ботаническое происхождение собранных образцов пыльцы.

Методическая разработка

Состав, свойства и использование пыльцы

В естественных условиях необходимое количество веществ, обеспечивающих все жизненные процессы, пчелы получают из собранной цветочной пыльцы (обножки). Пыльца содержит аминокислоты - первичный материал, необходимый для роста живой клетки, жирные кислоты, почти все витамины, минеральные соли, основные микроэлементы. Однако в первую очередь пыльца - это полноценный белковый корм.

Белковый комплекс пыльцы состоит из 20 аминокислот, 10 из которых незаменимые. По биологической ценности белок пыльцы превосходит белок

молока (казеин) и содержит в 5-7 раз больше незаменимых аминокислот, чем говядина, яйца, сыр.

Цветочная пыльца превосходит большинство продуктов питания (мясо, яйца, рыбу, молоко, морковь, картофель, капусту, яблоки и др.) по количеству и сбалансированности не только незаменимых аминокислот, но и витаминов, минеральных веществ.

Цветочная пыльца включает в себя богатый набор биологически активных веществ, действующих как биогенные стимуляторы и характеризующихся ценными лекарственными свойствами. Будучи совершенно безвредными для организма, эти вещества способствуют выведению ядов и солей тяжелых металлов, а также оказывают радиопротекторный эффект. Цветочная пыльца, как и другие биологически активные продукты пчеловодства, повышает работоспособность и выносливость, незаменима в экстремальных условиях, укрепляет иммунную систему.

Цветочную пыльцу начали широко использовать в качестве естественного поливитаминого препарата для лечения ряда заболеваний и как пищевую добавку к меду. В НИИ пчеловодства разработаны композиции цветочной пыльцы с медом или сахаром «Радуга», мед с цветочной пыльцой (обножкой) «Полянка». На основе меда и цветочной пыльцы создан напиток медовый «Юбилейный».

Во многих странах мира выпускают лечебные препараты цветочной пыльцы. Шведские фармацевтические фирмы ежегодно используют для их изготовления до 70 т цветочной пыльцы. Китай производит около 1000 т пыльцы в год. Цветочную пыльцу и лекарства на ее основе испытывают в клиниках России и за рубежом.

Весьма полезна пыльца для детей. Употребление ее приводит к увеличению количества эритроцитов на 25-30%, повышает содержание гемоглобина на 15%, снижает СОЭ и уменьшает лейкоцитоз. Цветочную пыльцу применяют для лечения инфекционного гепатита, аденомы простаты. Благодаря особым свойствам пыльца находит применение и в косметике. На основе экстракта пыльцы во многих странах мира готовят кремы, оказывающие питательное и регенерирующее действие и помогающие восстановить нормальную физиологическую функцию кожи. Экстракт пыльцы входит в состав зубных паст и лосьонов. В ряде стран выпускают вафли, конфеты, пряники, содержащие пыльцу и мед.

Запасенную цветочную пыльцу можно использовать в период белкового голодания пчелиных семей, когда пчелы не могут приносить свежую пыльцу, и в гнездах нет запасов перги. На основе пыльцы готовят высокоэффективную белковую тестообразную подкормку для пчел. Благодаря углеводно-белковым подкормкам в период отсутствия медосбора в природе удастся нарастить к медосбору дополнительно до 1 кг пчел и увеличить выход воска в 2-2,6 раза.

Сбор пчелами пыльцы

Пыльца состоит из пыльцевых зерен, развивающихся в пыльниках цветков на концах тычинок. Созревший пыльник раскрывается, и пыльцевые зерна высыпаются наружу; их разносит ветер (ветроопыляемые растения) или переносят насекомые (энтомофильные растения). Морфологическая особенность пыльцевых зерен насекомоопыляемых растений - наличие различных утолщений, шпиков, игolocек и гребешков, что способствует прикреплению пыльцы к волоскам насекомых.

Пчелы собирают пыльцу главным образом в утренние часы (с 7 до 11 ч), когда созревшие пыльники лопаются при легком прикосновении пчелы. К полудню интенсивность сбора пыльцы снижается в 4 раза, а к 17 ч - в 10 раз по сравнению с интенсивностью сбора в 9 ч утра (судят по количеству пчел, возвращающихся в тот же улей с обножкой).

Задние ножки рабочих пчел приспособлены для сбора и удержания пыльцы. На голени есть углубление и ряд загнутых внутрь длинных волосков, которые образуют корзиночку. В корзиночку пчела собирает пыльцу в виде комочка, называемого обножкой.

На внутренней стороне первого членика задних ножек 9-10 поперечно расположенных рядов жестких волосков образуют щеточку, которой пчела счищает пыльцу с тела.

Обножку в корзиночках задних ножек пчела формирует во время полета. Когда масса обножек становится достаточно большой, пчела возвращается в улей, отыскивает ячейку, предназначенную для запасов корма, и, упираясь средней ножкой в верхний край обножки, с помощью шпорки выталкивает обножку из корзиночки в ячейку.

Пчелы начинают собирать пыльцу в возрасте 10 дней, но чаще всего с 14-17-го дня жизни. Средняя масса обножки равна 7,57 мг. За один полет пчела собирает примерно 15 мг пыльцы (масса двух обножек).

Для сбора 1 кг пыльцы пчела должна совершить около 67 тыс. вылетов. Масса медового зобика у пчел — сборщиц нектара (без обножек) составляет от 28,8 до 38,9 мг, а у пчел - сборщиц пыльцы (с обножкой) - 5,7-9,3 мг, т.е. в 4,3-5 раз меньше. Масса приносимых обножек находится в прямой зависимости от температуры окружающего воздуха ($r = + 0,5$) и обратно пропорциональна силе ветра ($r = -0,86$).

Активность пчел по сбору пыльцы напрямую зависит от силы семьи, наличия и количества открытого расплода в гнезде ($r = + 0,82$).

Семьи с большим количеством расплода собирали за 40 дней по 6,3 кг пыльцы, с меньшим - по 4,5 кг, а семьи с таким же количеством пчел, но без расплода - по 3,1 кг. Кривая динамики выращивания расплода семьями пчел в течение сезона практически повторяет кривую динамики приноса пчелами пыльцы в улей. Пчелиные семьи выращивают наибольшее количество расплода в пике своего развития, во время максимального приноса пыльцы и при

наибольших ее запасах в гнезде. Обусловлено это тем, что пыльца необходима пчелам для выработки молочка, которым они кормят молодых личинок. С 3-го дня личинки рабочей пчелы начинают получать кашу - смесь меда и пыльцы, которую пчелы дают личинкам непосредственно в рот.

Установлено, что отбор запасов пыльцы из ульев повышает активность пчел - сборщиц пыльцы.

Устройство пылеуловителей

Цветочную пыльцу (обножку), приносимую пчелами, собирают с помощью пылеуловителя.

Способ изъятия пыльцы основан на том, что пчел - сборщиц пыльцы вынуждают проходить в свой улей через пылеотбирающую решетку с малыми отверстиями (диаметр $4,9 + 0,1$ мм), в результате чего часть обножек отрывается и попадает в лоток (ящичек), закрытый сверху сеткой с отверстиями диаметром $3,0-3,8$ мм, через которые комочки обножки проникают свободно. Пчелы из улья выходят по трубочкам, минуя отверстия пылеотбирающей пластинки.

Пылеуловитель устроен таким образом, что его можно отключать, не снимая с улья, а лишь приподнимая пылеотбирающую решетку.

В пчеловодной практике применяют пылеуловители трех типов: навесные (предлетковые), прикрепляемые к передней стенке улья и закрывающие снаружи нижний или верхний леток; донные, которые размещают под гнездовым корпусом, и магазинные, устанавливаемые над гнездом под крышей улья.

Донный пылеуловитель можно поставить лишь на ульи с отъемным дном, причем для каждого типа улья необходим свой пылеуловитель. Преимущество данного пылеуловителя перед навесным — пчелы лучше ориентируются и пыльца надежно защищена от дождевой влаги .

В донных пылеуловителях пчелы свободно проходят через леток в нижнюю часть улья, но на соты гнезда могут попасть через отверстия пылеотбирающей решетки, расположенной горизонтально. Пылеуловитель снабжен преграждающим клапаном: при его поднятии пчелы идут в гнездо, минуя решетку, при его опускании - только через пылеотбирающую решетку. Недостаток донного пылеуловителя - более трудоемкая процедура установки и снятия при перевозке. Кроме того, эти пылеуловители труднее сочетать с противоварроатозными решетками и поддонами.

Магазинный пылеуловитель установить легче, чем донный, собранная пыльца частично подсыхает в лотке за счет тепла, выделяемого пчелами семьи (рис. 2).

При использовании таких пыльцеуловителей получают более чистую пыльцу, так как в нее не попадает ульевый сор — кристаллы сахара, восковые крошки и т. д.

Пыльцу можно отбирать 1 раз в течение двух суток. Большой недостаток пыльцеуловителя этого типа — необходимость снимать при каждом осмотре гнезда.

Прилетающие пчелы при этом теряют ориентировку и мешают работе пчеловода. Пыльцеуловитель не универсален, поэтому мало распространен в практическом пчеловодстве.

Навесной пыльцеуловитель универсален. Его легко можно прикрепить на улей любого типа или снять при необходимости, например на время перевозки семьи (рис.3). Благодаря своей универсальности навесной пыльцеуловитель получил наибольшее распространение в мировой практике.

Независимо от конструкции пыльцеуловитель, чтобы обеспечивать эффективность отбора пыльцы не ниже 30%, должен удовлетворять следующим требованиям: быть выполненным в виде единого блока и включать в себя корпус, пыльцеотбирающую решетку, пчелоудалитель, лоток (пыльцесборник), надлетковую решетку, устройство по отключению пыльцеотбирающей решетки и устройство по закреплению пыльцеуловителя на передней стенке улья перед летком.

Щель (если она образуется) между уплотнителем на корпусе пыльцеуловителя и стенкой улья не должна превышать 2 мм; на жесткой пыльцеотбирающей решетке общей длиной 300-400 мм и шириной 60-80 мм делают 5-6 рядов отверстий общей площадью не менее 30% всей поверхности.

С внутренней стороны полотна решетки острые кромки отверстия притупляют с помощью зенкера на 1/2-1/3 толщины полотна и делают бортики на полотне решетки, что ускоряет проход пчел в 2 раза.

Важное условие — возможность легкого отключения и фиксации пыльцеотбирающей решетки в обоих положениях без снятия пыльцеуловителя. В среднем каждая пчела на один проход через отверстия пыльцеотбирающей решетки с момента касания прилетной доски тратит 64 с.

Благодаря бортикам пыльцеотбирающей решетки, которые служат пчелам опорой, и притупленной кромке отверстий пчелы быстрее преодолевают препятствие; пчелоудалитель изготавливают в виде трубочек (общая длина не более 60 мм, диаметр 10±0,1 мм). 10-12 трубочек размещают выше линии отверстий пыльцеотбирающей пластинки, что меньше беспокоит пчел.

С внутренней стороны трубочки закрепляют вровень со стенками корпуса, а с внешней — трубочки выступают за пределы пыльцеуловителя на 28-30 мм; очень важно, чтобы лоток пыльцеуловителя можно было свободно перемещать по направляющим корпуса, легко снимать и устанавливать.

Оптимальный объем лотка 1л, что достаточно для накопления пыльцы, отобранной от пчелиной семы в течение двух дней. Пчелы сильной семьи за 1 день приносят до 200г пыльцы. По длине лоток соответствует

пыльцеотбирающей решетке. Сверху по всей поверхности лоток прикрывают сеткой с ячейками размером 3x3 мм. Лоток должен быть недоступным для пчел и атмосферных осадков. Чтобы пыльца не запаривалась в лотке, необходима донная вентиляция.

Использование пчелиных семей для сбора пыльцы

Для сбора цветочной пыльцы весной выделяют полноценные семьи силой не менее 7-8 улочек (1,5 кг) пчел. Установка пыльцеуловителя на улей со слабой семьей отрицательно сказывается на ее жизнедеятельности (уменьшается выращивание расплода, замедляются рост и развитие). Выделенные семьи обеспечивают углеводным кормом из расчета 1кг на 1 улочку пчел. Пыльцеуловители устанавливаются на семьи только после смены перезимовавших пчел. В это время пчелы семьи начинают выращивать в 3-4 раза больше расплода и их потребность в цветочной пыльце резко возрастает. Между количеством выращиваемого расплода и сбором пыльцы пчелами существует тесная прямая зависимость. Семьями пчел, от которых получают пыльцу, необходимо обеспечить весь комплекс условий, способствующих интенсивной кладке яиц маткой и выращиванию пчелами большого количества расплода.

Установлено, что отбор пыльцы (от 10 до 70 %) от полноценных семей не отражается отрицательно на их дальнейшем росте, развитии и продуктивности, а напротив, повышает численность и активность пчел-сборщиц пропорционально количеству отобранной от семьи пыльцы.

Основное количество пыльцы пчелы собирают с растений в радиусе лета всего 400 м от пасеки, поэтому, для того чтобы получить наибольшее количество пыльцы, в одном месте рекомендуют размещать не более 25-30 пчелиных семей, следующую группу семей можно ставить через 800-1000 м. Кроме того, пчелы семьи всегда стремятся собирать одновременно пыльцу с разных видов растений. Питательная и биологическая ценность такой пыльцы всегда выше, поскольку только она содержит полный набор незаменимых аминокислот.

Следовательно, для сбора цветочной пыльцы важно размещать пчелиные семьи в местах, наиболее богато представленных пыльценосными растениями.

Пыльцеуловители устанавливаются только на ульи с клинически здоровыми пчелиными семьями. От больных семей нельзя получать и использовать цветочную пыльцу.

Чтобы своевременно принять меры против возможного сбора ядовитой пыльцы, необходимо иметь сведения о планирующихся в данной местности химических обработках посевов. Не следует заготавливать пыльцу, собранную пчелами вдоль автомобильных дорог, около заводов, фабрик или других промышленных предприятий, выбрасывающих различные вредные вещества в атмосферу.

Пыльцеуловители устанавливаются в весенне-летний период (май-июнь) во время цветения основной массы пыльценосов. За этот период пчелы собирают до 73 % пыльцы, накапливаемой за весь активный период. К осени пчелы потребляют пыльцу быстрее, чем запасают ее.

В период главного медосбора пчелы предпочитают сбор нектара, поэтому сбор пыльцы следует прекратить, пыльцеуловители снять. Сбор цветочной пыльцы в это время снижает медовую продуктивность семей (в среднем на 30 %).

Исследования показали, что 1 кг цветочной пыльцы, собранной с помощью пыльцеуловителей во время главного медосбора, приводит к недополучению 5,4 кг меда. В период поддерживающего медосбора пчелиная семья теряет на каждом килограмме собранной пыльцы около 250 г меда. Использование пыльцеуловителей в течение всего активного сезона снижает воспроизводительность семей в среднем на 19,1 %.

Отбор пыльцы от семей в основной период увеличения численности молодых пчел к зиме снижает потенциальные возможности семьи по выращиванию большого количества расплода, что отрицательно сказывается на ходе зимовке. У пчел в этот период возрастает потребность в белковом корме. Они потребляют значительное количество пыльцы, что во многом определяет физиологическую подготовленность к зимовке.

Оптимальный период сбора цветочной пыльцы в центральных областях Российской Федерации составляет 40-50 дней, т. е. с середины мая до начала июля.

При перевозке пчелиных семей пыльцеуловители, у которых нет специальных устройств, предотвращающих доступ пчел к пыльцеотбирающим решеткам, снимают с ульев и снова навешивают по прибытии на новое место, но только после того как пчелы совершат облет и успокоятся.

Во время роения или при посадке в семьи неплодных маток пыльцеуловители отключают.

При установке навесного пыльцеуловителя следят за тем, чтобы между стенкой улья и стенкой пыльцеуловителя не было щелей, через которые пчелы могли бы проникнуть в улей, минуя пыльцеотбирающую решетку. Целесообразно на ребра задней стенки пыльцеуловителя наклеивать поролон и фиксировать устройство на передней стенке улья в трех точках, что полностью исключает образование щелей.

Пыльцеуловители следует устанавливать на все рядом расположенные ульи, в противном случае пчелы — сборщицы пыльцы залетают в ульи, в которых пыльцеотбирающие устройства не установлены. Особенно важно это условие при содержании пчел в павильонах и на платформах, где ульи размещены вплотную друг к другу, а также при групповой расстановке семей на пасеке.

Пыльцеотбирающие решетки включают на весь период отбора пыльцы и только через 2-3 дня после установки пыльцеуловителя и привыкания пчел к

новому виду летка. Периодическое временное отключение решеток (на вторую половину дня, когда пчелы практически не приносят пыльцу) нежелательно, так как повторное их включение вызывает излишнее беспокойство пчел и дезориентирует их, так как пчелам вновь приходится осваивать проходы в улей. Всегда в первые дни отбора обножек, когда идет процесс адаптации, отмечают снижение приноса пыльцы и нектара и яйценоскости маток (до 15 %).

Пыльцу из лотков пыльцеуловителя следует отбирать ежедневно до захода солнца; в сухую погоду - через день. Более длительное нахождение пыльцы в лотках приводит к поражению ее вредителями - микроорганизмами и насекомыми.

Пыльца гигроскопична, и для нее губительна повышенная влажность. В пыльце содержится много микроорганизмов и ферментов, проявляющих высокую активность во влажной среде. Пыльца, если в нее попадает вода или даже если она длительное время находится во влажной среде, становится совершенно не пригодной для дальнейшего использования в качестве пищевой добавки и вредной для здоровья человека.

При отборе пыльцу необходимо изымать из ящичка без остатка, чтобы предотвратить размножение плесени, восковой моли, различных клещей, жуков-пыльцеедов и других вредителей, занесенных пчелами вместе с пыльцой. Из пыльцы сразу же вручную удаляют крупный ульевого мусора. Решетки очищают от мертвых пчел и трутней, а приемные лотки при наличии влаги насухо вытирают марлей.

При длительной эксплуатации пыльцеуловителя отверстие пыльцеотбирающих решеток забиваются пыльцой, прополисом и пчелы не могут пройти через них. Эффективность отбора пыльцы резко снижается. Поэтому 1 раз в 5 дней, а во влажную погоду 1 раз в 2-3 дня решетки снимают, тщательно промывают горячей водой с кальцинированной содой, высушивают и тут же вновь устанавливают.

Консервирование цветочной пыльцы

Свежесобранная с помощью пыльцеуловителя цветочная пыльца содержит 20-30 % воды.

Собранную пыльцу сушат в сушильных шкафах, которые имеют металлический корпус с сетчатой передней дверцей, сетчатые поддоны, термометр, распределитель воздушного потока, тепловентилятор. Сушат пыльцу при температуре 38-41°C до влажности не более 10%. Нельзя допускать нагревания воздуха в шкафах выше 45 С, так как это приводит к резкому снижению питательной ценности пыльцы из-за разрушения отдельных гормонов, ферментов и витаминов. Цветочную пыльцу в сушильном шкафу рассыпают на решетках слоем толщиной не более 1-1,5 см. Ежедневно пыльцу периодически перемешивают. Лотки с более влажной пыльцой ставят в верхней части шкафа, чтобы испаряющаяся влага не насыщала водой уже подсохшую

пыльцу. Процесс сушки пыльцы, собранной за один прием, должен занимать не более 3 сут. Продолжительность сушки зависит от первоначальной влажности пыльцы. Если влажность пыльцы достигает 30-35 %, то сушка длится около 72 ч, а при влажности 20-25 % - 18-20 ч.

Нельзя сушить пыльцу на солнце, так как это не гарантирует сохранения ее питательных и биологических свойств. Если пыльцу сушат на открытом воздухе в тени, то необходимо принять меры против заражения ее вредителями - большой восковой молью, клещём-карпоглифусом, который превращает пыльцу в мельчайший порошок, а также множеством разных жесткокрылых насекомых. Пыльцу на открытом воздухе сушат под марлевым изолятором.

В полевых условиях окончание сушки определяют органолептически: обножка ощущается как отдельные твердые комочки, раздавливаемые с трудом. Если столовую ложку высушенной пыльцы сыпать на фанеру с высоты 20-25 см, то слышен звонкий, как бы металлический звук падающих обножек. В лаборатории влажность пыльцы определяют с помощью влагомеров.

В зависимости от способа отбора цветочной пыльцы в ней остается некоторое количество посторонних примесей (ножки, крылья пчел, пыль, восковые крошки и т. п.). Эти и более легкие посторонние примеси отделяют с помощью воздушной струи, в которой провеивают пыльцу. Для образования струи воздуха используют бытовой вентилятор или пылесос, шланг которого подключают к противоположному концу.

Небольшое количество пыльцы, получаемой в условиях любительских пасек, можно обработать прибором для сушки волос (феном). Пыльцу перемешивают, направив на нее струю воздуха, и все примеси легко сдуваются с поверхности обножек. После этого пыльцу просеивают через сито — металлическую сетку с ячейками размером 2x3 мм, чтобы удалить мелкие примеси и распавшиеся обножки.

Пыльцу можно сушить в лабораторных сушильных шкафах, бытовых сушилках для овощей, фруктов и грибов, а также в специальных сушилках пыльцы.

В условиях крупного производства, на предприятиях, перерабатывающих цветочную пыльцу, для ее очистки используют аэродинамическую трубу — медленно вращающийся полый цилиндр.

Пыльца, предварительно высушенная, содержащая 8% влаги, поступает в отверстие с одного конца цилиндра. С его противоположного конца идет поток воздуха, обеспечивающий значительную тягу, благодаря которой пыль и мелкие частицы через выходное отверстие удаляются из цилиндра. В середине цилиндра сделано отверстие, закрытое ситом (диаметр отверстий 2мм), пропускающим наиболее мелкие распавшиеся пыльцевые зерна. Крупные целые обножки попадают в сборник перед вентилятором.

Несмотря на то, что собранная пчелами пыльца (в отличие от пыльцы, собранной вручную) характеризуется бактериостатическим действием, ее недостаточно высушить, чтобы предотвратить развитие в ней микроорганизмов и плесневых грибов. Высушенная пыльца значительно устойчивее, чем влажная, но и ее необходимо хранить в условиях, гарантирующих сохранение ее питательных и биологических свойств.

Хранить высушенную цветочную пыльцу следует в посуде пригодной для пищевых продуктов, в чистых, сухих, без посторонних запахов помещениях при температуре от 0 до 15°C и относительной влажности воздуха не более 75%. При правильном хранении пыльца теряет свои целебные свойства через 6 мес. на 20-25 %, через год - на 40-45 %, а после двух лет хранения утрачивает их полностью.

Фасуют и упаковывают пыльцу в полиэтиленовые мешки массой до 25кг. Мешки герметично закрывают горячим свариванием. Хорошо очищенную высушенную пыльцу можно упаковать в мешки с прослойками фольги, которые тщательно запечатывают, а для лучшего хранения и транспортировки помещают в цилиндрические контейнеры и герметично закрывают. Помещение для хранения пыльцы должно быть недоступным для грызунов и других вредителей. Установлено, что чем ближе температура хранения к 0°C, меньше доступ кислорода и ниже влажность окружающей среды, тем дольше сохраняются питательная ценность пыльцы и ее биологическая активность.

Для розничной продажи сухую пыльцу фасуют в баночки из темного стекла и плотно закрывают завинчивающимися крышками. Гарантийный срок хранения цветочной пыльцы 24 мес. со времени ее сбора.

Свежую невысушенную пыльцу можно консервировать зрелым медом или сахарной пудрой. Для этого 2 части меда тщательно перемешивают с 1 частью пыльцы или к 1 части пыльцы добавляют 1 часть сахарной пудры. Консервированную таким способом цветочную пыльцу можно хранить при комнатной температуре, и при этом ее качество для пчел превосходит качество пыльцы после сушки.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Назовите основной состав пыльцы и значение потребления ее пчелами.
2. Перечислите основные типы пыльцеуловителей, их преимущества и недостатки в работе.
3. В какой период пчеловодного сезона пчелы собирают основное количество пыльцы?

4. Назовите требования к пчелиным семьям, используемым для сбора пыльцы.
5. Назовите оптимальные сроки сбора пыльцы на пасеках.
6. Какими способами можно сохранить качество пыльцы?

12.ПРОИЗВОДСТВО МАТОЧНОГО МОЛОЧКА

Задание. Изучить инвентаря и оборудования для получения, отбора и сохранения маточного молочка

Материалы, оборудование и реактивы: инвентарь и оборудование для получения, отбора и сохранения маточного молочка, учебно-методическое пособие по его получению.

1. Изучить инвентарь и оборудование для получения маточного молочка.
2. Изучить инвентарь и оборудование для отбора и сохранения маточного молочка.

Методические указания (ход работы).

1.Слушатели знакомятся с требованиями к лаборатории для получения маточного молочка.

Лабораторное помещение должно быть не менее 2,5x2,5 м. Лаборатория может быть размещена в изолированной комнате пасечного помещения, либо в передвижном павильоне. Стены и потолок лаборатории должны быть побелены или окрашены масляной краской. Пол помещения также окрашивают или покрывают линолеумом и он должен всегда быть чистым. Окна занавешивают марлей для предупреждения попадания прямых солнечных лучей на маточное молочко, которые отрицательно влияют на сохранность его биологической активности. В лаборатории при прививке личинок поддерживают температуру воздуха на уровне 25-28° и относительную влажность - 80-85%. Освещенность помещения должна быть не ниже 300 люкс.

Лабораторное помещение должно соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемым к производству лекарственных препаратов. Не допускается использование его для других целей.

Слушатели изучают оборудование лаборатории и инвентарь для получения одновозрастных личинок и переноса их в мисочки.

В лаборатории находится следующие оборудование и материалы: шкаф для посуды и инвентаря, халаты, белые шапочки, повязки из четырех слоев марли, столы лабораторные, стулья или табуреты, столик для прививки личинок, термометры, психрометр, тепловентилятор или масляный обогреватель, специальные пластмассовые соты (К.Джентера, Никот, В.

Яранкина, В.Саратова, В.Гуржеева и др.), шпатели для прививки личинок, рефлектор лобный или ручной, водяная баня, посуда для плавления воска, шаблон для изготовления восковых мисочек, воск, стеклянная банка емкостью 1-2 л, переносные ящики для рамок, прививочные рамки, пластмассовые мисочки, посуда для дезинфекции мисочек, кормушки ульевые, изоляторы для маток, пипетки, спиртовка или электроплитка, вата, марля, спирт-ректификат для дезинфекции рук и оборудования, спирт гидролизный или денатурированный для спиртовки, флаконы для спирта, осветительная установка, дезинфицирующая УФ-установка, умывальник, мыло, полотенца, ведра.

Перед использованием посуду и инструменты моют и стерилизуют спиртом или кипячением в течение часа.

2. Слушатели знакомятся с инвентарем и оборудованием для отбора и сохранения маточного молочка, которое включает: стол для отбора молочка, ланцет или лезвие, шпатель или другое устройство для отбора маточного молочка, флаконы из темного стекла на 75-150 мл для хранения молочка, стаканчики для сбора личинок и восковых срезов, термоконтейнеры (сумки-холодильники) для транспортировки маточного молочка, весы технические и разновесы до 1 кг, бумага, кюветы эмалированные для инструмента, клейкая лента (скотч), ножницы, ручка, журнал для записей, морозильная камера.

Слушатели изучают методы сохранения естественной биологической активности маточного молочка консервирование методом адсорбции. Адсорбирование маточного молочка проводят путем тщательного растирания в фарфоровой ступке одной части свежего молочка с четырьмя весовыми частями адсорбента.

Адсорбент представляет однородную смесь лактозы (97-98%) и глюкозы (3-2%). Его сушку проводят без нагревания в течение 1,5 ч до остаточной влажности 1-2%. После грануляции полупродукт досушивают до остаточной влажности 0,7% в течение 45 мин и получают продукт - сухое адсорбированное маточное молочко (апилак адсорбированный).

Свежесобранное маточное молочко сохраняет свои свойства при температуре окружающего воздуха в течение 1,5-2 ч, при температуре 6° -24-48 ч, при температуре 2° - 2-3 сут, при температуре -6° - 3-6 мес; адсорбированное сырое при температуре 6° - 3-6 мес; адсорбированное сухое при температуре окружающей среды в течение более 3 лет; сухое (лиофилизированное) с влажностью 2% в плотной упаковке при температуре -6° в течение 7,5 лет.

Маточное молочко транспортируют в сумке-холодильнике (термоконтейнере) при температуре не выше 0°. Время транспортировки молочка от поставщика до заказчика не должно превышать одних суток.

Слушатели знакомятся с ветеринарно-санитарными требованиями по получению и отбору маточного молочка, которые осуществляют при соблюдении санитарно-гигиенических требований, предъявляемых к производству лекарственных препаратов и пищевых продуктов. Пчелиные

семьи содержат в продезинфицированных ульях, имеющих чистые гнезда и обеспеченных полноценными и доброкачественными кормами. Маточное молочко получают на пасеках, благополучных по инфекционным заболеваниям, в местности, где не проводили обработок растений ядохимикатами. Применяемое оборудование и инструменты предварительно дезинфицируют, а посуду стерилизуют. На пасеке выделяют специальное помещение, в котором проводят операции по прививке личинок и отбору маточного молочка. При этом работают в белом халате, специальной шапочке или косынке на голове и марлевой повязке (в 4 слоя), закрывающей рот и нос.

Вопросы для самоконтроля знаний

16. Как подготовить помещение для прививки личинок и отбора маточного молочка?
17. Назовите оборудование и материалы, используемые для получения маточного молочка.
18. Назовите конструкции сотов для получения одновозрастных личинок.
19. Каков оптимальный срок отбора молочка из маточников?
20. Перечислите основные способы отбора маточного молочка?
21. Расскажите методику консервирования маточного молочка методом адсорбирования.
22. Каковы условия хранения маточного молочка?
23. Каковы сроки и условия транспортирования маточного молочка?
24. Назовите ветеринарно-санитарные требования, предъявляемые при производстве маточного молочка.

13. СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОПОЛИСА.

Задание: изучить устройство и конструктивные особенности приспособлений и оборудования для сбора прополиса на пасеках, его извлечения и брикетирования.

Материалы, оборудование и реактивы: холстики, сетка дели, пластмассовая решетка, образцы прополиса.

1. Изучить состав, свойства и применение прополиса.
2. Ознакомиться с инвентарем и оборудованием, применяемым для сбора прополиса на пасеках, его извлечения и брикетирования.

Методические указания (ход работы).

1. Слушатели по методическим рекомендациям изучают состав, свойства и применение прополиса, его сбор пчелами.
2. Слушатели знакомятся с устройством разных приспособлений для сбора прополиса:

Методическая разработка

Состав, свойства и использование прополиса

Прополис (пчелиный клей) - клейкое, с приятным запахом эфирных масел вещество, вырабатываемое пчелами из продуктов, собранных ими с почек растений.

Прополис - это буро-зеленое или коричневое смолистое вещество с приятным ароматом тополиных почек, меда, воска и ванили; при сжигании издает запах высокоценных ароматических смол (ладана). Смол и бальзамов в прополисе около 55%, воска 30, эфирных масел 10, цветочной пыльцы 5 %. От воска прополис отличается большей твердостью и более высокой температурой плавления (65 °С), при температуре ниже 0°С становится чрезвычайно хрупким. Прополис растворяется в спирте, эфире, ацетоне и других органических растворителях и частично в воде.

Лечебные свойства прополиса: мобилизует защитные функции организма, оказывает обезболивающий, ранозаживляющий, противовоспалительный, противомикробный эффект, пролонгирующе действует на ряд антибиотиков, нейтрализует некоторые бактериальные яды.

В нашей стране выпускают такие препараты, как «Пропоцеум» (10%-я мазь прополиса), «Продерм», назначаемый при кожных заболеваниях, а также спрей с прополисом, оказывающий заживляющее действие при ранениях и ожогах, антисептическую пудру с прополисом, пропофарингит - эмульсию из прополиса, меда и маточного молочка для лечения фарингитов, антиэкзим - мазь для лечения экземы уха, флорад - средство для полоскания рта, освежающее и дезинфицирующее ротовую полость, снимающее боль при открытых кариесах.

Пчелы приступают к сбору смолистых веществ в возрасте старше 15 дней. Пчела отыскивает места, где выделяется смолистое вещество (почки и кора деревьев, листья, побеги, стебли), которое она захватывает челюстями и вытягивает в виде нити до тех пор, пока нить не оборвется. Затем коготками ножек пчела снимает комочек смолы с челюстей и складывает его, так же как и цветочную пыльцу, в корзиночки. Во время сбора пчела смешивает смолистое

вещество с секретом верхнечелюстных желез. Сбор смолистых веществ продолжается долго, и очень часто пчелы-сборщицы прерывают сбор, возвращаются в улей для пополнения медового зобика кормом. В улье пчела чаще всего освобождается от прополиса не сама, а с помощью ульевых пчел-приемщиц. Основную часть смолистых веществ пчелы собирают с 10 ч до 15 ч 30 мин, в наиболее жаркое время дня, так как холодное вещество делается очень твердым и хрупким и, вероятно, недоступно для массового сбора пчелами в другие часы.

В улье пчелы используют прополис для заклеивания щелей и сокращения летков, обмазывания внутренних стенок улья и холстиков, полировки неровностей и закрепления частей улья, мумифицирования трупов непрошенных гостей - грызунов, пресмыкающихся, насекомых. В утренние часы пчелы не заделывают щели прополисом, а приступают к этим работам после 16 ч. Прополис оказывает бактерицидное действие и кроме защиты от излишней потери тепла и от холода предохраняет также от вредных микроорганизмов.

Пчеловодам давно известно, что в семье пчел, размещенной на хорошо прогреваемом солнцем месте, гораздо реже возникают инвазионные болезни - нозематоз и варроатоз. При нагревании улья летучие эфирные вещества прополиса испаряются и насыщают воздух в улье, действуя антисептически и дезинфицирующе.

Медоносные пчелы используют прополис для полировки и дезинфекции ячеек сота перед откладкой в них яиц маткой. Среднеиндийские пчелы вообще не собирают смолистые вещества и не используют прополис для подготовки ячеек сота для кладки яиц маток. По этой причине они значительно чаще страдают от инфекционных заболеваний - европейского и американского гнильцов.

В НИИ пчеловодства изучали поведенческую реакцию пчел на появление щелей различного размера и в различных местах гнезда. В гнезда семей помещали рамки с рейками, которые образовывали щели размером от 0,1 до 10 мм. Результаты опытов показали, что большую часть щелей (83,8 %) пчелы заполняют прополисом и меньшую (16,2 %) - воском.

Установлено, что щели размером от 0,1 до 3,5 мм пчелы заделывают исключительно прополисом, а щели больших размеров (от 3,5 до 10 мм), как правило - воском, а иногда смесью воска с прополисом.

Кроме того, пчелы значительно активнее заделывают щели и больше используют прополиса в местах над гнездом, чем в гнезде и под гнездом: щели над гнездом были заделаны преимущественно прополисом, если их ширина составляла от 0,1 до 3 мм, тогда как щели в гнезде и под гнездом были застроены прополисом только при их ширине от 0,1 до 1 мм.

Над гнездом щели шириной от 3 до 5 мм пчелы заделывали частично, в гнезде - слабее и совсем не застраивали под гнездом. Глубина заделывания щелей прополисом также возрастает в улье в направлении снизу вверх: под гнездом - от 1 до 2 мм, в гнезде - от 1 до 3 и над гнездом - от 1 до 4 мм.

Такое поведение пчел объясняется тем, что в верхней, головной части улья происходит основная потеря драгоценного для них тепла, поэтому они наиболее быстро и надежно заделывают щели именно в этой части гнезда. Потеря тепла в гнезде служит для пчел мощным стимулом к откладыванию прополиса.

Полученные данные служат биологическим обоснованием для изготовления прополиссобирающих приспособлений и устройств, подавляющее большинство которых во всем мире основано на инстинкте пчел заделывать щели и все отверстия в улье диаметром менее 4 мм.

Количество прополиса в улье, как и количество меда, зависит от ряда причин: породы пчел, географических и климатических условий, конструкции улья и интенсивности его вентиляции, наличия прополисного сырья в природе и способа его сбора, сезона, силы и состояния пчелиных семей.

Больше всех продуцируют прополис серые горные кавказские пчелы, много - среднерусские, меньше - итальянские и очень мало - крайние и дальневосточные. Наиболее интенсивно вырабатывают прополис пчелы южных пород.

Приспособления для получения прополиса

Наибольшее количество прополиса пчелы откладывают в трех местах: над гнездом в потолочных устройствах, на верхних брусках рамок и в просвете нижних и верхних летков. В этих же местах пчелы откладывают и наиболее чистый прополис. Установлено, что обычно суммарное количество прополиса в улье составляет в среднем около 200 г. Не применяя специальных мер и без ущерба для жизнедеятельности пчел, можно ежегодно отбирать от семьи до 80 г товарного прополиса. Однако, учитывая причины, которые побуждают пчел к прополисованию гнезд, можно значительно увеличить количество товарного прополиса, получаемого от одной семьи. На этом основаны практические приемы, направленные на увеличение сбора прополиса. Более интенсивное откладывание прополиса можно вызвать усилением вентиляции ульев, созданием неровных (ребристых, гофрированных, ступенчатых) поверхностей потолков и стенок, использованием особых летковых вкладышей различных конструкций и дополнительных физических и химических раздражителей пчел.

С помощью специальных приемов, как показывают исследования, от семьи пчел можно получить до 2 кг прополиса и более, т. е. в 10 раз больше обычного.

Для увеличения сбора прополиса на практике широко используют специальные решетки из деревянных и пластмассовых реек, создающие временные щели размером 3-4 мм. Благодаря этим рейкам от пчелиной семьи получают за сезон 250-400 г чистого прополиса. Решетки помещают поверх рамок улья, а холстики, потолочины и подушки убирают. Щели между рейками решетки пчелы через 6-7 дней заделывают прополисом, после чего решетки

меняют. Затем прополис счищают с реек. Рейки полностью снимают, поворачивают на 45° или же скручивают в рулон, если они закреплены на эластичной основе (парусине). Решетки на парусине сворачивают в рулон рейками внутрь и помещают в холодильную камеру на несколько часов. Затем парусину вынимают и разворачивают на столе рейками вниз, при этом весь прополис с реек осыпается на стол.

Предложена конструкция решетки, в которой смежные планки выполнены разновысокими, что позволяет увеличить выход товарного прополиса до 1 кг. Решетку также помещают в гнездо пчелиной семьи поверх рамок вместо холстиков, потолочин и подушек.

Некоторые пчеловоды используют потолочины, в которых сделаны отверстия, закрытые сеткой. В отверстия на сетку помещают тампон (из ваты, обернутой марлей), на который наносят 50 капель мятного или укропного масла. Можно в качестве раздражителя пчел использовать муравьиную кислоту. Пчелы не терпят постороннего резкого запаха и заделывают отверстия сеточек чистым прополисом, который пчеловод периодически счищает стамеской. Кроме того, указанные препараты вызывают дополнительную осыпь клещей.

Способ, разработанный пчеловодами Венгрии, основан на увеличении вентиляции гнезда и создании ребристых и ступенчатых потолков, что позволяет получить за сезон от сильной семьи до 2 кг прополиса. На верхние бруски рамок под холстик помещают специально три решетки из пластмассы с ячейками разных размеров, из которых нижняя — 100×100 мм, средняя — 3×3 мм и, наконец, верхняя — 25×25 мм.

В Бразилии разработана оригинальная система сбора прополиса, благодаря которой от 1 семьи получают до 800 г чистейшего продукта в месяц. В боковой стенке улья вырезают «окно», которое закладывают рейками. По мере удаления реек создается сквозная вентиляция гнезда, что вынуждает пчел заделывать щели прополисом. Ширина щели составляет около 8 мм.

Пчеловоды получают также прополис с помощью летковых кассет, которые устанавливают вместо летковых вкладышей, что обеспечивает большой зарешеченный проем. Стремясь уменьшить вентиляцию гнезда, поддержать в нем оптимальный микроклимат, пчелы интенсивно заделывают решетку кассеты прополисом.

Запрополисованные кассеты вынимают из улья и выдерживают при отрицательной температуре —10-20 °С. Промороженный прополис можно легко удалить с сетки механическим постукиванием.

Наиболее простой и массово-используемый способ сбора прополиса — ручной. Пчеловоды соскабливают прополис стамеской с фальцев ульев, плечиков самих рамок, утеплительных холстиков, у летковых отверстий и у различных щелей в ульях. Однако такой способ малопроизводителен.

Самый доступный способ, с помощью которого можно увеличить выход прополиса и механизировать процесс извлечения, — применение специальных

двухслойных холстиков, приготовленных из капроновой сетки с размером ячеек 4 мм. Благодаря таким холстикам можно собрать в 3-4 раза больше прополиса по сравнению с обычными холстами, применяемыми в пчеловодстве.

Весной холсты для сбора прополиса помещают в ульи непосредственно на верхние бруски рамок, под утеплительные холстики и подушки. Периодически, во время осмотра гнезд пчелиных семей, холстики поворачивают на 90°С относительно летка. Это позволяет увеличить количество собираемой продукции. Холсты для сбора прополиса не оставляют в ульях на зимний период, чтобы избежать загрязнения их испражнениями пчел и воском.

Запрополисованные холстики отбирают из ульев осенью при сокращении гнезд на зиму. Прополис с холстов счищают механическим путем или экстрагируют. Перед счищением прополиса механическим путем холстики промораживают. Затем запрополисованные холстики обрабатывают на электрическом станке СИП-УП (рис. 18).

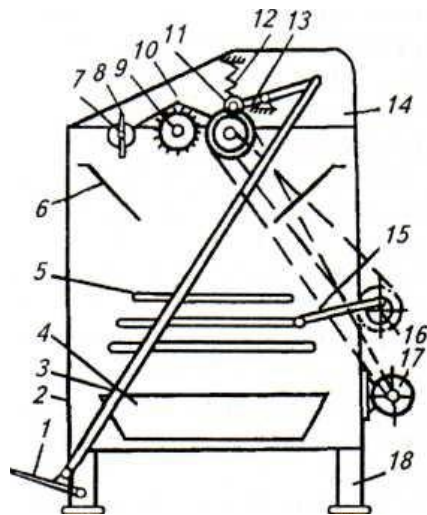


Рис. 18. Схема станка СИП-УП для извлечения прополиса с холстиков:

1 — педаль; 2 — дверца; 3 — тяга; 4 — поддон; 5 — блок решет; 6 — отражатель; 7—гладкий вал; 8— рукоятка; 9— вал щетки; 10 — холстик; 11 — вал; 12— пружина; 13— рабочий вал; 14— корпус; 15— шатун; 16— вал эксцентрика; 17— электродвигатель; 18— каркас

Зубчатая насечка рабочего вала, закрепленного на корпусе станка, обеспечивает дробление затвердевшего прополиса.

Гладкий вал с помощью пружины прижимает холст к рабочему валу и перемещает его во время обработки. Прополис плотно удерживается на ткани холста, поэтому холст необходимо неоднократно подавать по вращающимся валам станка вперед и назад вначале с одного, а затем с другого конца. При обработке холстиков прополис проходит грубую и тонкую очистку.

Разработана технологическая линия доработки комкового прополиса. Вначале для дробления замороженных кусочков прополиса до порошкообразного состояния и окончательной очистки используют центрифугу-дробилку (рис.19). При работающем двигателе в центрифугу через отверстие в крышке закладывают небольшими порциями замороженное сырье. Двуплечий нож, вращающийся со скоростью 3000 мин^{-1} , размалывает кусочки прополиса до порошкообразного состояния.

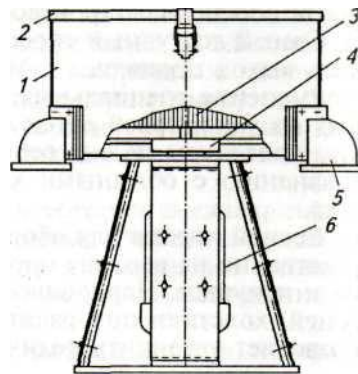


Рис. 19. Центрифуга-дробилка

1 – каркас; 2 – крышка; 3 – дека; 4 – ножи; 5 – рукав; 6 - привод

Этот порошок через сетчатые фильтры окошек попадает в полиэтиленовые мешки.

Из центрифуги периодически извлекают посторонние примеси в виде волокнистой массы. Затем прополис разделяют на фракции, очищают от посторонних примесей на серийной семяочистительной машине СМ-0,15 или специальном вибросите. Для прессования раздробленного и очищенного

прополиса применяют пресс-формы, вмещающие от 25 до 100 г порошкообразного прополиса, и гидравлический пресс П-6324. Производительность технологического оборудования — до 60 кг прополиса в 1 ч. Технологическая схема доработки комкового прополиса представлена на рис. 20.

Установлено, что наибольшее количество прополиса пчелы вырабатывают во второй половине июля и первой половине августа, т. е. в период подготовки пчел к зимовке. За 60 дней до наступления первых устойчивых заморозков сбор прополиса необходимо прекратить. Гнездо семьи пчел без прополиса на зимний период оставлять нельзя. Сбор прополиса и его использование пчелами — такая же жизненная необходимость, как и строительство ими сотов.

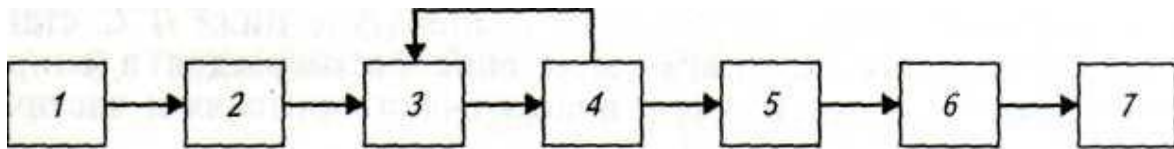


Рис. 20. Технологическая схема доработки комкового прополиса:

1 - сырье прополиса; 2 - замораживание в холодильной камере; 3 - дробление на центрифуге-дробилке; 4 - очистка и сортировка на вибросите или семяочистительной машине; 5 - дозировка прополиса по формам; 6 - прессование в брикеты; 7 - упаковка брикетов.

После очищения от прополиса холстики перед повторным использованием необходимо продезинфицировать.

Ульевые холстики кипятят в 3%-м растворе кальцинированной соды или зольного щелока в течение 30 мин; в 1%-м растворе гидроксида натрия или в 3%-м растворе каустифицированной содопоташной смеси в течение 15 мин, после чего прополаскивают в воде и сушат.

Различного типа деревянные решетки обжигают огнем паяльной лампы до равномерного побурения или кипятят в 2%-м растворе гидроксида натрия

или в 4%-м растворе каустифицированной содопоташной смеси в течение 15 мин.

По органолептическим и физико-химическим показателям прополис должен соответствовать следующим требованиям (ГОСТ 28886-2019 «Прополис»).

Нагревать, мыть или расплавлять прополис нельзя, так как при этом он теряет часть своих свойств. Хранят его в темном месте в полиэтиленовых мешках. Прополис - очень стойкое вещество; гарантийный срок хранения прополиса 10 лет со дня его получения.

Контрольные вопросы

1. Назовите основной состав прополиса и значение его для пчелиной семьи.
2. Назовите биологическое обоснование усиления сбора прополиса.
3. В какой период пчеловодного сезона можно отбирать прополис?
4. В каких частях улья пчелы складывают наиболее чистый прополис?
5. Назовите приспособления для усиления сбора прополиса пчелами.
6. Расскажите принцип работы станка для извлечения прополиса с холстиков.

14. ПОЛУЧЕНИЕ ТРУТНЁВОГО ГОМОГЕНАТА

Задание: Изучить технологию производства трутневого гомогената.

Объекты исследования: пчелиные семьи, материалы, реактивы, оборудование: тара для сырья, настольные лампы, водяные бани, воск, видеофильм, трутневые соты, медогонка.

1. Изучить разные варианты изготовления строительных рамок для получения трутневого расплода.
2. Изучить разные способы получения трутневого гомогената.

Методическая разработка

Условиями для получения трутневого гомогената являются:

1. Сильные пчелиные семьи (они больше принимают личинок (на 56%), и на 42,5% лучше кормят этих личинок)
2. Обеспечение пчелиных семей полноценными углеводными и белковыми кормами. В гнездах семей воспитательниц должно быть до 9 кг корма и стабильно поддерживающий медосбор от 0,5 до 1,0 кг. В период отсутствия медосбора, рекомендуется давать стимулирующие подкормки, включая белковые, пчелам скармливают пыльцу, заготовленную заранее.

Организация пасеки для производства трутневого гомогената.

Пасеку на которой организуют производство трутневого гомогената, располагают в хорошо защищенном от ветра месте, в непосредственной близости от пыльценосных растений. Пасеку размещают на расстоянии не менее 5 км от автомобильных трасс, заводов, фабрик и других объектов, имеющих выбросы и стоки разных вредных веществ. Недопустимо применение пестицидов для обработок в данной местности. Запрещается производство маточного молочка на пасеках, находящихся в зонах, подверженных загрязнениями радионуклидами или солями тяжелых металлов.

Территория в радиусе 3 км от пасеки должна быть обследована на наличие растений, выделяющих ядовитую пыльцу и нектар (аконит, багульник, чемерица, радодендрон и др.).

На пасеке и в производственных помещениях строго соблюдают необходимые требования санитарной гигиены, все работы проводятся в лаборатории.

Лабораторное помещение должно быть не менее 2,5х2,5 м, стены и потолок лаборатории должны быть побелены или окрашены масляной краской. Пол помещения красят или покрывают линолеумом. Окна завешивают марлей для предупреждения попадания прямых солнечных лучей.

Лабораторное помещение должно соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемым при производстве лекарственных препаратов.

Оборудование и материалы лаборатории

Лаборатория обеспечивается следующим оборудованием и материалами:

- шкаф для посуды и инвентаря;
- халаты, белые тапочки, повязка из 4х слоев марли;
- столы лабораторные;
- стулья или табуреты;

- термометр;
- обогреватель;
- переносные ящики;
- кормушки;
- флаконы из темного стекла на 75-150 мл, для фасовки трутневого гомогената;
- термоконтейнеры;
- морозильные камеры;
- вата, марля, спирт, ректификат;
- дезинфицирующая ультрафиолетовая установка;
- умывальник, мыло, полотенца, ведра.

Перед использованием посуду и инвентарь моют и стерилизуют спиртом или кипячением в течение 1 часа. Пчеловод должен иметь опыт работы не менее 3 лет, обладать необходимыми знаниями производственной санитарии и соблюдать правила личной гигиены при производстве трутневого гомогената.

Трутневый гомогенат ценят за сильнейшие биостимулирующие свойства. По содержанию белка личинки трутней приближаются к мясу, немного превосходят яичный белок и почти в 5 раз превосходят молоко коров, а по содержанию жира близок к мясу и молоку. В личинках трутней содержится значительное количество витаминов А и Д. По биологически активным веществам гомогенат личинок трутней не уступает маточному молочку.

На количество выращиваемого пчелами трутневого расплода влияют 5 основных факторов:

- 1) возраст и происхождение матки;
- 2) период активного сезона и состояния пчелиной семьи;
- 3) наличие и уровень среднесуточного приноса нектара и пыльцы пчелами;
- 4) уровень обеспеченности семьи углеводным и белковым кормом;
- 5) объем гнезда и количества сотов с трутневыми ячейками в гнезде.

Для приготовления гомогената пригодны 7-суточные личинки, когда они содержат максимальное количество биологически активных веществ. После откладки яиц маток сот с личинками отбирают через 240-288 ч (через 10-12 дней – до появления зачатков глаз, ног, крыльев в виде фиолетовых пятен).

Для получения максимального количества личинок нужного возраста целесообразно получать трутневый расплод с использованием специальных трутневых сотов. Они в 2,5-3 раза снижают затраты на отбор личинок из ячеек сота. Первоначально в гнездо семьи ставят сот с трутневыми ячейками справа и слева в расплодной его части (кроющим за сотом с пчелиным расплодом). Через 3 суток трутневый сот осматривают, если матка отложила в нем более чем в 50% ячеек яйца в

гнездо ставят второй трутневый сот с другой стороны гнезда. После откладки яиц маткой сот отбирают через 10-12 дней.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Как получают трутневый гомогенат.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Факторы, влияющие на продуктивность и жизнеспособность пчелиной семьи.
2. Определение силы пчелиных семей. Преимущества сильных семей.
3. Основные типовые проекты ульев и их устройство.
4. Пчеловодный инвентарь, пасечное оборудование и постройки.
5. Техника осмотра пчелиных семей. Охрана труда в пчеловодстве.
6. Корма и кормление пчёл.
7. Переработка пчелами нектара и перги.
8. Кормообеспеченность пчелиных семей.
9. Подкормки пчёл.
10. Подготовительные работы к пчеловодному сезону.
11. Выставка пчёл из зимовника и первоочередные работы.
12. Технология содержания семей пчёл в двухкорпусных и многокорпусных ульях.
13. Технология содержания семей пчёл в 12-рамочных ульях с магазинными надставками и ульях-лежаках.
14. Формирование отводков.
15. Использование естественных роёв. Деление семей.
16. Технология перевозки пчёл.
17. Факторы, влияющие на восковыделение и строительство сотов пчёлами.
18. Факторы, влияющие на успех зимовки пчёл.
19. Сборка гнёзд на зиму. Подкормка пчёл.
20. Способы зимовки пчёл.
21. Породы пчёл. Их характеристика и использование.
22. Породное районирование.
23. Пчелиная семья как объект селекции.
24. Методика оценки важнейших хозяйственно-полезных признаков пчелиных семей.
25. Бонитировка пчелиных семей.
26. Методы и приёмы селекции пчёл.
27. Технология вывода маток и трутней.
28. Технология получения плодных маток.
29. Методика составления медового баланса пасеки.
30. Подготовка пчелиных семей к медосбору и его использование.

31. Определение необходимого количества сотов, в зависимости от яйценоскости матки.
32. Характеристика основных периодов роста и развития семей пчел в течение года.
33. Технология ускоренного воспроизводства новых семей и пакетов пчел.
34. Факторы, влияющие на прием маток пчелами семей. Способы подсадки маток в семьи.
35. Тестообразные подкормки пчел, их преимущество перед жидкими. Технология их приготовления.
36. Основные корма пчёл и процесс их переваривания.
37. Состав пчелиной семьи.
38. Признаки, характеризующие пчелиную семью как целостную биологическую систему.
39. Формы взаимосвязей в пчелиной семье.
40. Пищевые контакты.
41. Сигнальные движения.
42. Микроклимат в гнезде пчёл.
43. Роевание. Факторы, влияющие на появление роевого состояния.
44. Подготовка пчёл к зимовке и физиологические особенности пчёл, идущих в зиму.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Какая минимальная температура поддерживается пчелами в тепловом центре зимнего клуба?
 - а) 24,5 °С
 - б) 20 °С
 - в) 34,5 °С
 - г) 12 °С
2. Какие группы пчел принимают участие в сборе и переработке нектара?
 - а) только летные пчелы-сборщицы
 - б) пчелы-разведчицы и пчелы-сборщицы
 - в) разведчицы, сборщицы и приемщицы
 - г) пчелы-разведчицы
3. Чем объяснить выход нескольких роев из одной семьи?
 - а) большой численностью семьи и погодными условиями
 - б) погодными условиями
 - в) большим количеством неплодных маток в семье
 - г) отсутствием плодной матки в семье
4. На что указывают сигнальные движения пчелы?
 - а) об отсутствии матки в семье
 - б) об отсутствии корма в природе
 - в) об обнаружении источника корма

г) о необходимости защиты гнезда от пчел-воровок

5. Какую предельно максимальную нагрузку калом задней кишки выдерживают пчелы зимой?

- а) 10 мг
- б) 100 мг
- в) 20 мг
- г) 43 мг

6. Назовите размеры рамок, используемых в современных типовых ульях?

- а) 300×435 мм; 300×230 мм; 300×145 мм
- б) 435×300 мм; 435×230 мм; 435×145 мм
- в) 435×435 мм; 200×200 мм; 300×145 мм
- г) 400×300 мм; 400×200 мм; 400×145 мм

7. Назовите количество пчел в семье и количество меда в сотах на начало июля согласно ГОСТа 20728-75.

- а) 8 кг пчел и 20 кг меда
- б) 6 кг пчел и 10 кг меда
- в) 1,5 кг пчел и 6 кг меда
- г) 3 кг пчел 6 кг меда

8. Назовите нормы кормообеспеченности семьи на период интенсивного наращивания пчел к главному медосбору.

- а) от 2 до 4 кг углеводного и от 1 до 2 кг белкового корма
- б) от 20 до 25 кг углеводного и от 3 до 5 кг белкового корма
- в) от 10 до 12 кг углеводного и от 2,7 до 4,2 кг белкового корма
- г) от 1 до 2 кг углеводного и от 0,5 до 1 кг белкового корма

9. При каком состоянии семьи можно осуществлять разовое расширение гнезд в ульях-лежаках?

- а) 7 улочек пчел и 5 сотов с расплодом
- б) 4 улочки пчел и 2-3 сота с расплодом
- в) 5 улочек пчел 3-4 сота с расплодом
- г) 10 улочек пчел и 8-9 сотов с расплодом

10. Какова взаимосвязь выращивания расплода с восковыделением пчел?

- а) отсутствует
- б) обратная
- в) прямая
- г) не изучена

11. Какой самый характерный отличительный признак в экстерьере серых горных кавказских пчел?

- а) величина хоботка
- б) ширина третьего тергита
- в) кубитальный индекс
- г) длина и ширина третьего стернита

12. Какая печатка зрелого меда в сотах у чистопородных серых горных кавказских пчел?

- а) смешанная
- б) сухая
- в) отсутствует
- г) темная

13. Назовите характерное поведение пчел серой горной кавказской породы при открывании гнезда семьи и осмотре сотов.

- а) беспокойное, покидают сот
- б) агрессивное, покидают сот
- в) относительно миролюбивое, остаются на соте
- г) миролюбивое, остаются на соте, продолжая спокойно работать

14. Какой вид корма обеспечивает пчел самым основным количеством белка, жира, витаминами и минеральными веществами?

- а) нектар
- б) мед
- в) нектар и мед
- г) пыльца и перга

15. Назовите нормы кормообеспеченности пчел семьи на зимний период в условиях центральной части России.

- а) от 16 до 25 кг меда
- б) от 10 до 12 кг меда
- в) от 12 до 16 кг меда
- г) от 8 до 10 кг меда

16. Какими должны быть температура и влажность воздуха в зимовнике для нормального течения зимовки пчел?

- а) температура на уровне 12-14⁰С, а влажность воздуха в пределах 85-90%
- б) температура на уровне -2 до +2⁰С и влажность воздуха около 60%
- в) температура на уровне не выше +6⁰С, а относительная влажность воздуха в пределах 75-85%
- г) температура на уровне -6⁰С до +12⁰С, влажность воздуха 60-70%

17. Назовите характерное поведение пчел среднерусской породы при открывании гнезда семьи и осмотре сотов.

- а) миролюбивое, остаются на соте, продолжая спокойно работать
- б) агрессивное, покидают сот
- в) относительно миролюбивое, остаются на соте
- г) беспокойное, покидают сот

18. Какое свободное пространство оставляют пчелы между сотами?

- а) от 10 до 12 мм
- б) от 10 до 15 мм
- в) от 15 до 20 мм
- г) от 21 до 25 мм

Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

- Основная литература:

1. Пчеловодство : учебник / Р. Б. Козин, Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, В. М. Масленникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1041-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210470>
2. Кривцов, Н. И. Пчеловодство / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 388 с. — ISBN 978-5-507-45268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263048>
3. Красочко, П. А. Технология продуктов пчеловодства и их применение : учебник для вузов / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия ; под редакцией П. А. Красочко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 660 с. — ISBN 978-5-8114-8533-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208493>
4. Козин, Р. Б. Биология медоносной пчелы : учебное пособие / Р. Б. Козин, В. И. Лебедев, Н. В. Иренкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0716-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210182>
5. Лебедев, В. И. Биология медоносной пчелы и пчелиной семьи : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Лебедев, Н. Г. Биляш. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11062-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495366>
6. Харченко, Н. Н. Пчеловодство : учебник / Н.Н. Харченко, В.Е. Рындин. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 383 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010266-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1838260>

- Дополнительная литература:

7. Комлацкий, Василий Иванович.
Пчеловодство : учебник для вузов по биологич. спец. / Комлацкий, Василий Иванович, Логинов, Сергей Витальевич, Комлацкий, Григорий Васильевич. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 412 с. - ISBN 978-5-222-20428-3 : 332-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
8. Пчеловодство : учебник для студентов вузов по спец. "Зоотехния" и "Ветеринария" / Кривцов, Николай Иванович, Козин, Роберт Борисович, Лебедев, Вячеслав Иванович, Масленникова, Валерия Ивановна. - СПб. : Лань, 2010. - 448 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1041-5 : 592-10. - Текст (визуальный) : непосредственный.

9. Черевко, Юрий Антонович.

Пчеловодство : учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. "Зоотехния" / Черевко, Юрий Антонович, Бойценюк, Леонид Иосифович, Верещака, Ирина Юрьевна. - М. : Колос С, 2008. - 384 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш.учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0502-3 : 736-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

10. Кривцов, Н. И. Пчеловодство : учебник / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-5293-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139266> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Гущина, В. А. Пчеловодство : методические указания / В. А. Гущина, Н. И. Остробородова. — 2-е. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131069> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
12. Пчеловодство : учебное пособие / составитель Н. С. Баранова. — пос. Караваево : КГСХА, 2018. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133649> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
13. Лебедев, В. И. Биология медоносной пчелы : учебник и практикум для вузов / В. И. Лебедев, Н. Г. Биляш. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10630-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456627> (дата обращения: 29.09.2020).
14. Туников, Г. М. Пчела и человек / Г. М. Туников, В. И. Лебедев, Н. И. Кривцов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 173 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-11442-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456629> (дата обращения: 29.09.2020).
15. Кривцов, Н. И. Пчеловодство: разведение и содержание пчелиных семей : учебник и практикум для вузов / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10821-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456630> (дата обращения: 29.09.2020)
16. Кривцов, Н. И. Технологии содержания пчелиных семей : учебник для среднего профессионального образования / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11040-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456651> (дата обращения: 29.09.2020).

17. Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность : учебник / Е. Б. Ивашевская, О. А. Рязанова, В. И. Лебедев, В. М. Позняковский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-5000-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130480> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
18. Кашковский, В. Г. Организация труда в пчеловодстве : учеб. пособие / В. Г. Кашковский. - Новосибир. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 102 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515953> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
19. Харченко, Н. Н. Пчеловодство: Учебник/Н.Н.Харченко, В.Е.Рындин, 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 383 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010266-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/479810> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
20. Румянцев, Н. В. Экологическое право России [Текст] / Н. В. Румянцев. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, Закон и право, 2015. – 431 с.
21. Экологическая экспертиза [Текст] : Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Г. В. Уливанова. – Рязань, ИРИЦ, 2015. – 41 с.
22. Нефедова, С. А. Основы экологической экспертизы [Электронный ресурс] Методические указания к лабораторным занятиям / С. А. Нефедова, Г. В. Уливанова. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. ЭБС РГАТУ. – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>
23. Еськов, Е.К. Этология медоносной пчелы [Текст] /Е.К. Еськов. – М.: Колос, 1992. – 336 с.
24. Еськов, Е.К. Экология медоносной пчелы[Текст] /Е.К.Еськов. – Рязань.: Русское слово, 1995. – 397 с. Поль Ф. Азбука пчеловодства: пер.с нем./М.: АСТ : Астрель, 2008. – 128 с.
24. Бурмистров, А.Н. Рациональное размещение пчеловодства с учетом медоносных ресурсов и потребности в пчелах для опыления сельскохозяйственных культур по регионам России [Текст]/А.Н. Бурмистров. Рыбное.-2003. – 26 с.
25. Бурмистров, А.Н., Никитин В.А. Медоносные растения и их пыльца [Текст] /А.Н. Бурмистров. -М.:Росагропромиздат, 1990. - 190 с.
26. Новиков, В.С., Губанов И.А. Популярный атлас определитель. Дикорастущие растения [Текст] /В.С. Новиков. - М.: Дрофо. 2002 - 416 с.: ил.
27. Пономарева, Е.Г., Детерлеева Н.Б. Медоносные ресурсы и опыление сельскохозяйственных растений [Текст] /Е.Г. Пономарева. - М.: Агропромиздат. 1986. - 224 с.
28. Черников В.А., Алексахан Р.М., Голубев А.В. и др. Агроэкология [Текст] /В.А. Черников. - М.: Колос. 2000. - 536 с.

29. Энциклопедия пчеловодства. [Текст] Учебное пособие для пчеловодов. Москва-Санкт-Петербург. «Диля» - 2002. – 496
25. Козин, Р.Б. Практикум по пчеловодству [Текст] / Р.Б. Козин, В.И. Лебедев, Н.В. Иренкова: Уч. пособие. 2-е изд. – СПб.,: Издательство «Лань», 2005. – 224с.
30. Пчеловодство [Электронный ресурс] : учеб. /Р. Б. Козин и др. – СПб. : Лань, 2010. – 448 с. — ЭБС «Лань».
31. Пчеловодство: [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, Г. В. Комлацкий. – Ростов н/Д. : Феникс, 2013. – ЭБС «БиблиоРоссика».
32. Кривцов, Н.И. Пчеловодство. [Текст] /Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев, Г.М. Туников - М: Колос, 2007.-400с.
33. Кривцов, Н.И. Получение и использование продуктов пчеловодства [Текст] / Н.И. Кривцов, В.И Лебедев.- М.: Нива России.- 1993.- 285 с.
34. Туников Г.М., Научно обоснованная технология безотходной зимовки пчелиных семей [Текст] / Г.М. Туников, В.И. Лебедев, А.И. Торопцев.- Рязань, 1996.- 68 с.
35. Алексеенко, Ф.М. Справочник по болезням и вредителям пчел [Текст] / Ф.М. Алексеенко, В.А. Ревенок, М.А. Чепурко. – К.: Урожай, 1991 г. – 240 с.
36. Ассонов, Н.Р. Микробиология [Текст] /Н.Р. Ассонов. – М.: Колос, 1980. – 312 с.
37. Буренин, Н.Л., Котова В.К. Справочник по пчеловодству [Текст] /Л.Н. Буренин. – М.: Колос, 1984. – 368 с.
38. Ветеринарная микробиология [Текст] /П.Е. Емельяненко, Г.В. Дунаев, Д.Г. Кудлай и др.. – М.: Колос, 1982. – 304 с.
39. Гапонова, В.С., Гробов О.Ф. Клещевые болезни пчел [Текст] / В.С. Гапонов. – М.: Россельхозиздат, 1978. – 91 с.
40. Гробов, О.Ф. Клещи: паразиты пчел и вредители их продукции[Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 94 с.
41. Гробов, О.Ф., Лихотин А.К. Болезни и вредители пчел [Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
42. Гробов, О.Ф., Лихотин А.К. Болезни и вредители пчел [Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: «Мир», 2003. – 288 с.
43. Гробов, О.Ф., Смирнов А.М., Попов Е.Т. Болезни и вредители медоносных пчел: Справочник [Текст] /О.Ф. Гробов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 335 с.
44. Коляков, Я.Е. Ветеринарная микробиология [Текст] /Я.Е. Коляков. – М.: Колос, 1965.– 432 с.
45. Мишустин, Е.Н., Емцев Е.Т. Микробиология [Текст] /Е.Н. Мишустин. – М.: Колос, 1978. – 351 с.
46. Полтев, В.И., Нешатаева Е.В. Болезни и вредители пчел: (с основами микробиологии) [Текст] В.И. Полтев. – М.: Колос, 1984. – 175 с.
47. Асафова, Н.Н., Орлов Б.И., Козин Р.Б. Физиологически активные продукты пчелиной семьи [Текст] /Н.Н. Асафова. – Нижний Новгород: Перспектива, 2001. – 360 с.

48. Буренин, Н.Л., Котова Г.Н. Справочник по пчеловодству [Текст] /Н.Л.Буренин. - М.: Колос, 1994. – С.384-453.
49. Вахонина,Т.В. Пчелиная аптека [Текст] /Т.В Вахонина. - С-П.: Лениздат, 1992. – 190 с.
50. Заикина, В.И. Экспертиза меда и способы обнаружения его фальсификации [Текст] /В.И. Заикина. – М: Дашков и К°, 1999. – 127 с.
51. Кирьянов, Ю.Н., Русакова Т.М. Технология производства и стандартизация продуктов пчеловодства [Текст] /Ю.Н.Кирьянов. - М.: Колос, 1998. – 160 с.
52. Кривцов, Н.И., Лебедев В.И. Получение и использование продуктов пчеловодства [Текст] /Н.И. Кривцов. - М.: Нива России, 1993. – 285 с.
53. Крылов, В.Н. Пчелиный яд [Текст] /В.Н. Крылов. - Н-Новгород, 1998. – 222 с.
54. Крылов, В.Н., Сокольский С.С. Маточное молочко [Текст] /В.Н. Крылов. - Краснодар, 2000. – 216 с.
55. Нуждин, А.С. и др. Учебник пчеловода [Текст] /А.С. Нуждин. - М.: Колос, 1984. – С.325-368.
56. Рачков, А.К., Иванов Е.С. и др. Апитерапия [Текст] /А.К. Рачков. – Рязань, 1995. – 116 с.
57. Сокольский, С.С., Кривцов Н.И., Лебедев В.И. Научно обоснованная технология производства продуктов пчеловодства [Текст] /С.С. Сокольский. - Краснодар, 2000. – 178 с.
58. Темнов, В.А. Технология продуктов пчеловодства[Текст] /В.А. Темнов. - М.: Колос, 1967. – 191 с.
59. Туников, Г.М., Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Кирьянов Ю.Н. Технология производства и переработки продукции пчеловодства [Текст] /Г.М. Туников. – М.: Колос, 2001. – 175 с.
60. Чепурной, И.П. Заготовка и переработка меда [Текст] /И.П. Чепурной. - М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 79 с.
61. Чудаков, В.Г. Технология меда. Учебное пособие для заочной подготовки специалистов по пчеловодству высшей квалификации [Текст] , /В.Г. Чудаков. - Рыбное, 1962. – 44 с.
62. Чудаков, В.Г. Технология воска. Учебное пособие для заочной подготовки специалистов по пчеловодству высшей квалификации [Текст] /В.Г. Чудаков. - Рыбное, 1965. – 76 с.
63. Чудаков, В.Г. Технология продуктов пчеловодства [Текст] /В.Г. Чудаков. - М.: Колос, 1979.–160с.
64. Кирьянов, Ю.Н., Русакова Т.М. Технология производства и стандартизация продуктов пчеловодства. Учебник [Текст] /Ю.Н. Кирьянов.- М.: Колос, 1998.- 160с.
65. Туников, Г.М., Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Кирьянов Ю.Н. Технология производства и переработки продукции пчеловодства [Текст] /Г.М. Туников . – М.: Колос, 2001. – 175 с.

66. Чепурной, П.П. Экспертиза качества меда. Учебно-методическое пособие [Текст] /П.П. Чепурной.- М.: 2002.- 110 с.
67. Ивашевская, Е.Б., Лебедев В.И., Рязанова О.А., Позняковский В.М. Экспертиза продуктов пчеловодства качество и безопасность [Текст] /Е.Б. Ивашевская. – Н.: Сибирское университетское издательство, 2007.-206 с.
68. Асафова, Н.Н., Орлов Б.И., Козин Р.Б. Физиологически активные продукты пчелиной семьи [Текст] /Н.Н. Асафова. – Нижний Новгород: Перспективы, 2001. – 360 с.
69. Вахонина, Т.В. Пчелиная аптека [Текст] /Т.В. Вахонина. – С.-П.: Лениздат, 1992. – 190 с.
70. Джарвис, Д.С. Мед и другие естественные продукты [Текст] /Д.С. Джарвис. – Москва, 1990. – 117 с.
71. Кривцов, Н.И., Крылов В.Н., Лебедев В.И., Сокольский С.С. Продукты пчеловодства для здоровья [Текст] /Н.И. Кривцов. – Краснодар: Агропромполиграфист, 2002. – 272 с.
72. Лудянский, Э.А. Апитерапия [Текст] /Э.А. Лудянский.-Вологда, 1994. – 468 с.
73. Новиков, А. Медовая медицина [Текст] /А. Новиков. – С-П: Весь, 2002. – 192 с.
74. Переводин, Н.А., Дьяченко Т.В. Мед и медолечение [Текст] /Н.А. Переводин. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2005. – 219 с.
75. Рачков, А.К., Иванов Е.С. и др. Апитерапия [Текст] /А.К.Рачков. – Рязань, 1995. – 116 с.
76. Синяков, А.Ф. Пчелиная аптека [Текст] /А.Ф. Синяков. – М.: Физкультура и спорт, 1995. – 464 с.
77. Синяков, А.Ф. Большой медовый лечебник [Текст] /А.Ф. Синяков . – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 592 с.
78. Шагиданова, Ф.А. Большой медовый лечебник [Текст] /Ф.А. Шагиданова . – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 592 с.
79. Шеметков, М.Ф. и др. Продукты пчеловодства и здоровье человека [Текст] /М.Ф. Шеметков. – Минск: Урожай, 1987. – 100 с.
80. Биологически активные продукты пчеловодства и их использование: Межвузовский сборник научных трудов [Текст] . – Горький, 1990. – 123 с.
81. Пчеловодческая ферма на 500 пчелиных семей. - Рыбное, НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2009.-37 с.
82. Булатов, А.В. Экономика. Учебник [Текст] /. – М.: Юрист, 2002г. – 894 с. Гражданский кодекс РФ. – М.: С.-Петербург. Издательский дом Герда, 2002г. – 575 с.
83. Ж. «Пчеловодство», 2006г. №4. с 40-41, Жилин В.В., Маннапов А.Г. «Методика оценки пасек».
84. Ж.«Пчеловодство», 2007г. № 1 с.3-5 , Лебедев В.И., Прокофьева Л.А. «Аспекты формирования рынка пчеловодной продукции в России».

85. Ж. «Пчеловодство», 2006г. №8 с.3-4, Чепик А.Г. «Развитие рынка продукции пчеловодства».

86. Лебедев, В.И., Прокофьева Л.В., Малькова С.А. Организация оплаты труда в пчеловодческих хозяйствах [Текст] /В.И. Лебедев. – Рыбное, НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2008. - 32с.

87. Мамедов, О.Ю. Современная экономика. Основы экономической теории [Текст] /О.Ю. Мамедов. – Ростов-на-Дону. МарТ, 2002г. – 143 с.

88. Справочный и нормативный материал в пчеловодстве. [Текст] Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Прокофьева Л.В. и др. – ГНУ НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2004г.–178 с.

89. Технология производства продукции пчеловодства по законам природного стандарта : монография / А. Г. Маннапов, Л. И. Хоружий, Н. А. Симоганов, Л. А. Редькова. - М. : Проспект, 2016. - 184 с. - ISBN 978-5-392-17509-3 : 210-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

- Периодические издания

1 Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева». – 2009 -... . – Ежекварт. – ISSN: 2077 -2084.

2. Пчеловодство : массово-производственный российский журн. о пчеловодстве / учредители: ООО «Редакция журнала «Пчеловодство». – 1921. – М., 2015 - . – 10 раз в год. – ISSN 0369-8629. - Коллективное пчеловодное дело (до 1931 года).

3. Пчелы плюс : журн. о пчеловодстве / учредители : Некоммерческая организация «Фонд развития пчеловодства», Российский национальный союз. - 2009 - . – М., 2015 - . - Ежемесяч. – ISSN 2304-2044.

4. Зоотехния : науч. журн. / учредитель и изд. : Акционерная некоммерческая организация Редакция журнала Зоотехния. – 1828 - . – М. , 2015 - . – Ежемесяч. - ISSN 0235-2478.

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Yandex, Google, Yahoo, Rambler, Mail, Bing

2. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

3. ЭБС «Рукопт – Режим доступа: <http://www.rucont.ru>

4. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

5. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>

- Методические указания

1. Тезисы лекций для слушателей дополнительной профессиональной программы – программы профессиональной переподготовки «Пчеловодство, продукты пчеловодства и пчелоопыление» по дисциплине Разведение пчел и производство продуктов пчеловодства.

(Электронный ресурс) – Рязань. - 2023.

2. Методические указания к самостоятельной работе для слушателей дополнительной профессиональной программы – программы профессиональной переподготовки «Пчеловодство, продукты пчеловодства и пчелоопыление» по дисциплине Разведение пчел и производство продуктов пчеловодства.

(Электронный ресурс) – Рязань. - 2023.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАТУ)

Центр непрерывного образования

ТЕЗИСЫ ЛЕКЦИЙ
Методические указания по дисциплине

ТОВАРОВЕДЕНИЕ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ
ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

по дополнительной профессиональной программе –
программе профессиональной переподготовки

ПЧЕЛОВОДСТВО ПРОДУКТЫ ПЧЕЛОВОДСТВА И ПЧЕЛООПЫЛЕНИЕ
(название ДПП)

Составитель: Е. А. ШАШУРИНА

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

ВВЕДЕНИЕ.....	
1. Мед натуральный. Происхождение, классификация, состав и свойства...	
2. Требования технологических регламентов и нормативно-технической документации к подтверждению соответствия качества меда.....	
3. Товароведная оценка, идентификация и фальсификация меда.....	
Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения дисциплины является получение компетенций, необходимых для управления работами по производству продукции и деятельностью по оказанию услуг в области пчеловодства.

Задачи изучения дисциплины:

Знать:

основные понятия метрологии;

задачи стандартизации, ее экономическую эффективность;

формы подтверждения качества;

основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации;

терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;

Уметь:

применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;

приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;

Иметь навыки (владеть):

планированием основных показателей производства продукции и оказания услуг в области пчеловодства; мониторингом рынка и конъюнктуру продукции и услуг в области пчеловодства.

Профессиональные задачи выпускников:

производственно-технологическая деятельность: организация и выполнение работ по обеспечению продуктивной жизнедеятельности пчелиной

семьи, получению и переработке продукции пчеловодства.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на получение компетенции ПК 4.1; ПК 4.5 в соответствии с ФГОС СПО, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности по пчеловодству.

Компетенции		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
Индекс	Формулировка			
ПК 4.1.	Планировать основные показатели производства продукции и оказания услуг в области пчеловодства	задачи стандартизации, ее экономическую эффективность; формы подтверждения качества	применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой	методами планирования основных показателей производства продукции и оказания услуг в области пчеловодства
ПК 4.5.	Изучать рынок и конъюнктуру продукции и услуг в области пчеловодства	основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации	использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества; приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	методами мониторинга рынка и конъюнктурой продукции и услуг в области пчеловодства

Лекция 1. МЕД НАТУРАЛЬНЫЙ. ПРОИСХОЖДЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ, СОСТАВ И СВОЙСТВА

Мед натуральный – продукт ферментации пчелами нектара цветков или пади, обладающий высокими питательными, лечебно-профилактическими и бактерицидными свойствами. Мед имеет высокую энергетическую ценность – 308 ккал/100 г.

Химический состав меда не постоянен и зависит от источника сбора нектара, времени сбора, погодных и климатических условий и др. В среднем мед содержит около 80 % сухих веществ и 20 % влаги.

Сухие вещества представлены главным образом легкоусвояемыми *углеводами* – глюкозой и фруктозой (не менее 79 %); содержание сахарозы должно быть не выше 6 % (более высокая её концентрация свидетельствует о фальсификации меда сахарным сиропом). В меде также присутствуют мальтоза, трегалоза и другие углеводы.

Мед содержит достаточно высокое количество *минеральных веществ*: в цветочном около 0,2–0,3 %, в падевом – до 1,6 %. В нем обнаружено 37 макро- и микроэлементов: фосфор, железо, медь, кальций, свинец, калий, фтор, цинк и др.

В меде содержатся разнообразные *витамины*: В₁, В₂, В₃, РР, В₆, С, Н, каротин и др., которые очень медленно разрушаются при хранении.

Азотистые вещества содержатся в виде белков (аминокислот и ферментов) и небелковых соединений. *Ферменты* (инвертаза, амилаза, каталаза и др.) имеют большое значение для определения натуральности меда. Активность амилазы (диастазное число) считается одним из основных показателей для оценки качества меда.

Мед имеет кислую среду, так как содержит около 0,3 % органических и 0,03 % неорганических *кислот*.

Красящие вещества – это растительные пигменты, которые переходят в мед вместе с нектаром. Жирорастворимые пигменты (производные каротина, ксантофилла, хлорофилла) придают желтый или зеленоватый оттенок светлоокрашенным медам, а водорастворимые (антоцианы, танины) – обуславливают окраску темных медов.

Мед обладает специфическим медовым ароматом в сочетании с цветочными запахами. В нем обнаружено около 200 *ароматических веществ*, причем цветочный мед каждого конкретного вида имеет свой набор летучих веществ, перешедших в него вместе с нектаром.

Свойства меда. Мед обладает целым рядом свойств, которые необходимо учитывать при транспортировании и хранении – это вязкость, кристаллизация и гигроскопичность.

Вязкость меда зависит от содержания в нем воды. Доброкачественный мед обычно бывает густым, вязким (зрелым).

Кристаллизация – это естественный процесс перехода меда из жидкого вязкого состояния в кристаллическое. При этом в осадок выпадают кристаллы глюкозы, а фруктоза остается в растворе и образует сверху вязкий слой. По характеру кристаллизации можно судить о доброкачественности меда. Зрелый высококачественный мед кристаллизуется сплошной массой; расслаивание свидетельствует о его незрелости и ведет к забраживанию при хранении.

Гигроскопичность – это способность меда поглощать из окружающей среды влагу. Она обусловлена высоким содержанием в меде глюкозы и фруктозы. Поэтому к деревянной таре для упаковки меда предъявляются повышенные требования: её влажность должна быть не выше 16 %, в противном случае мед впитает влагу из тары, она рассохнется и мед вытечет.

Классификация и ассортимент меда. Натуральный пчелиный мед подразделяют *по происхождению (источникам сбора)* на цветочный, падевый и смешанный – естественную смесь цветочного и падевого меда.

Цветочный мед получается в результате сбора и переработки пчелами нектара цветов. Он может быть монофлерным – из нектара одного вида растений (гречишный, липовый, акациевый, хлопчатниковый и др.) и полифлерным – из нектара различных медоносов (луговой, степной, горный и др.).

Полифлерный мед является сборным и обычно его называют по месту сбора: горный, луговой, степной. Цвет его может быть от белого до темного с различными оттенками, аромат и вкус – от нежного, приятного до резкого, неприятного с различными привкусами (терпкости, горечи). Кристаллизуется в массу от мелкозернистой до крупнозернистой.

Падевый мед получается в результате переработки пчелами пади и медвяной росы. Падь – это сладковатая, густая жидкость, выделяемая тлями, червецами и другими насекомыми, питающимися растительными соками. Падь в больших количествах встречается на листьях липы, клена, тополя и др. Медвяная роса – это сладкие выделения с листьев деревьев или хвои ели, сосны; её выделение усиливается при резких колебаниях температуры и относительной влажности воздуха. Падевый мед характеризуется повышенным содержанием минеральных веществ, за что очень ценится в странах дальнего зарубежья. В России используется только на переработку в кондитерской промышленности.

Смешанный мед обозначают как полифлерный цветочный или падевый в зависимости от преобладающего источника, с которого он получен.

Лечебные сорта меда предполагают введение в его состав специальных добавок, оказывающих лечебное действие на различные органы. Это мед с женьшенем (способствует выведению из организма радионуклеидов), мед с цветочной пылью (употребляется при болезнях органов пищеварения, против анемии, при интоксикации и др.), мед с лимонником (стимулирует сердечно-сосудистую систему и дыхание), мед с орехами, с прополисом, с маточным молочком и др.

По способу получения мед может быть центробежным, прессованным и сотовым.

Экспертиза меда. При экспертизе качества меда оценивают следующие *органолептические показатели*.

Внешний вид и консистенция— сиропобразный или закристаллизовавшийся по всей массе мед без механических примесей и признаков брожения. Жидкая консистенция меда свидетельствует о повышенной его влажности.

Аромат— от слабого до сильного, без постороннего запаха.

Вкус— сладкий, приятный, без посторонних привкусов.

Цвет— один из признаков, по которому определяется вид меда.

Из *физико-химических показателей* для меда нормируются (% , не более): массовая доля влаги — до 21 (с хлопчатника — до 19); массовая доля сахарозы — 6 (с белой акации — 10, с хлопчатника — 5); массовая доля олова — для всех видов — 0,01.

Содержание редуцирующих веществ должно быть не менее 82 % (с белой акации — 76 %, с хлопчатника — 86 %), а диастазное число (ед. Готе) — не менее 7 (с белой акации — 5). Количество оксиметилфурфурола в 1 кг меда (определяют при положительной качественной реакции) должно быть не более 25 мг; общая кислотность в 100 г меда — не более $4 \text{ см}^3 1,0 \text{ моль/дм}^3 \text{ NaOH}$.

Показатели безопасности:

- токсичные элементы (мг/кг, не более): свинец — 1,0, мышьяк — 0,5, кадмий — 0,05;

- пестициды (мг/кг, не более): ДДТ и его метаболиты — 0,005, линдана (ГХЦГ) — 0,005;

- радионуклиды (Бк/кг, не более): цезий-137 — 100, стронций-90 — 80;

- оксиметилфурфурол (мг/кг, не более): 25.

Дефекты меда. *Механические примеси* — пчелы, части их тел, личинок, кусочки воска, соломы, частицы минеральных веществ, металла и т. п.

Признаки брожения – активное пенообразование на поверхности или в объеме меда, газовыделение, наличие специфического запаха и привкуса.

Неравномерная кристаллизация – расслоение меда на плотную и жидкую части.

Упаковка. Мед фасуют вместимостью до 200 дм³ в бочки и бочата из древесины бука, вербы, осины, ольхи, березы, кедра, липы и чинары, с парафинированной изнутри поверхностью и влажностью не более 16 %, (не допускается древесина дуба, ели, сосны); банки жестяные, покрытые изнутри пищевым лаком (до 500 дм³); банки стеклянные; и др. При фасовании допускаются отклонения ± 2 % – для массы нетто 0,03 – 1,5 дм³ и ± 1 % – для массы нетто более 1,5 дм³.

Маркировка. На корпус (этикетку) или крышку каждой единицы упаковки наносят следующие данные:

- наименование продукта (может быть дополнено местом происхождения);
- подлинность (натуральный или искусственный);
- вид натурального меда (ботаническое происхождение) по усмотрению изготовителя;
- год сбора натурального меда или дата изготовления искусственного меда;
- наименование и местонахождение изготовителя [(юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес (а) производств (а)] и организации в Российской Федерации, уполномоченный изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии);
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- масса нетто;

- состав продукта для натурального меда с добавками (цветочной пыльцы, маточного молочка, прополиса, орехов и др.) и для искусственного меда;
- пищевые добавки, ароматизаторы, биологически активные добавки к пище, пищевые продукты нетрадиционного состава;
- пищевая ценность (килокалорий, углеводов в 100 г продукта);
- условия и сроки хранения;
- дата упаковывания;
- обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт;
- информация о подтверждении соответствия.

Транспортная маркировка требует указания манипуляционных знаков: «Осторожно, хрупкое», «Верх, не кантовать».

Транспортирование. Мед *транспортируют* всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими для данного вида транспорта.

Хранение. Мед хранят в помещениях, защищенных от прямой солнечной радиации. Не допускается хранение меда с ядовитыми, пылящими продуктами, и продуктами которые могут придать меду не свойственный ему запах.

Температура хранения меда с массовой долей влаги до 19 % должна быть не выше +20 °С, с массовой долей влаги 19–21 % – не выше 4–10 °С) и относительной влажности воздуха до 75 %.

Мед натуральный (в зависимости от вида упаковки) хранят от 6 мес. до 2-х лет, искусственный – 3 мес. с момента изготовления.

Лекция 2. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ К ПОДТВЕРЖДЕНИЮ СООТВЕТСТВИЯ КАЧЕСТВА МЕДА

Технический регламент

"Требования к безопасности меда и продуктов пчеловодства"

1. Область применения

1. Настоящий Технический регламент "Требования к безопасности меда и продуктов пчеловодства" (далее - технический регламент) распространяется на мед и продукты пчеловодства, производимые и ввозимые (импортируемые) на территорию России и устанавливает требования к их безопасности на этапах разработки, производства, оборота, утилизации и уничтожения.

Перечень продуктов, подпадающие под действие настоящего Технического регламента и их коды по классификатору Единой товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности таможенного союза (далее - ЕТН ВЭД ТС), указан в приложении к настоящему Техническому регламенту.

2. К наиболее вероятным рискам, вследствие которых мед и продукты пчеловодства могут приобретать свойства, отрицательно влияющие на здоровье человека и окружающую среду, относятся:

- 1) содержание оксиметилфурфурола;
- 2) микробиологические показатели;
- 3) содержание токсичных элементов, пестицидов, радионуклидов и их остатков;
- 4) содержание остатков ветеринарных препаратов, используемых в пчеловодстве;
- 5) способы обработки продукции химическими веществами, ионизирующим облучением и ультрафиолетовыми лучами;

б) наличие пищевых добавок и ароматизаторов, а также запрещенных к использованию вспомогательных технологических средств, продуктов генной инженерии;

7) посторонние примеси.

3. Идентификация меда осуществляется по:

виду;

ботаническому и географическому происхождению;

методам экстрагирования.

Идентификацию продуктов заявленному наименованию проводят в соответствии с нормативными документами по стандартизации с использованием следующих методов:

анализ документов, характеризующих партию продуктов;

визуальный (органолептический) осмотр продуктов;

изучение информации на потребительской упаковке, этикетках, ярлыках, листах-вкладышах и (или) в сопроводительных документах;

исследования и испытания продуктов

В настоящем Техническом регламенте используются термины и определения в соответствии с Кодексом "О здоровье народа и системе здравоохранения", законами "О пчеловодстве", "О ветеринарии", "О безопасности пищевой продукции", "О техническом регулировании", в том числе:

1) пчеловодство - отрасль сельскохозяйственного производства, основой функционирования которой являются разведение, содержание и использование пчел для опыления энтомофильных растений и повышения их урожайности, получение продуктов пчеловодства;

2) продукты пчеловодства - продукты, полученные благодаря собирательным и физиологическим свойствам пчел (мед, воск, пчелиная обножка, перга, прополис, маточное молочко, пчелиный яд, трутневой гомогенат), а также сами пчелы;

- 3) мед - продукт, выработанный пчелами из нектара цветов, выделений живых частей растений или паразитирующих на них насекомых;
- 4) пчелиный воск - продукт, выработанный пчелами для постройки сотов и запечатывания ячеек сотов;
- 5) перга - продукт, выработанный пчелами из пыльцевой обножки, уложенной в ячейки сотов и залитой медом;
- 6) пасека - размещенные в определенном месте ульи с пчелиными семьями и необходимое имущество для занятия пчеловодством;
- 7) мед цветочный - мед, выработанный медоносными пчелами из нектара цветков растений;
- 8) падевый мед - мед, выработанный медоносными пчелами из пади (сладкая жидкость, выделяемая насекомыми, питающимися растительными соками) и медвяной росы (сладкий сок, выступающий на листьях и стеблях растений);
- 9) экстрагированный мед - мед, полученный центрифугированием незапечатанных сотов без личинок;
- 10) прессованный мед - мед, полученный прессованием сотов без личинок;
- 11) дренированный мед - мед, полученный дренированием незапечатанных сотов без личинок.
- 12) сотовый мед - сохраненный пчелами в ячейках свежих сотов без личинок и продаваемый в запечатанных цельных сотах или отдельных секциях таких сотов;
- 13) мед с сотами - мед, содержащий одну или несколько частиц сотового меда.

Условия обращения меда и продуктов
пчеловодства на рынке

Мед и продукты пчеловодства, ввозимые и находящиеся в обращении, должны соответствовать требованиям, установленным настоящим Техническим

регламентом, а также сопровождаться документами, подтверждающими их безопасность и прослеживаемость.

Информация о соответствии меда и продуктов пчеловодства, требованиям настоящего технического регламента доводится до потребителя посредством нанесения маркировки и представления документов, удостоверяющих безопасность меда и продуктов пчеловодства.

Мед и продукты пчеловодства, имеющие явные признаки недоброкачества, не имеющие сопроводительных документов, подтверждающих их безопасность, происхождение, а также при несоответствии свойств и маркировки требованиям действующего законодательства в области ветеринарии и безопасности пищевой продукции, с не установленным или истекшим сроком годности не допускаются к реализации.

Требования к безопасности меда и продуктов пчеловодства

Мед и продукты пчеловодства должны быть получены из пчеловодческих хозяйств (пасек), располагающихся на территориях свободных от опасных заразных болезней пчел, сельскохозяйственных животных и птиц, имеющих учетные номера.

Мед не должен иметь признаков недоброкачества (признаков брожения, плесени) и посторонних запахов.

Продукты пчеловодства не должны иметь несвойственного цвета и структуры, а также содержать парафины и церезины иного происхождения.

Мед и продукты пчеловодства не должны подвергаться обработке химическими веществами, ионизирующим облучением и ультрафиолетовыми лучами.

В меде и продуктах пчеловодства не допускаются посторонние примеси (стекло, металл, фрагменты древесины, фрагменты частей тел пчел и

их личинок, других насекомых) и остаточные количества моющих и дезинфицирующих средств.

Порядок и периодичность контроля за содержанием токсичных элементов (свинца, кадмия, ртути, мышьяка), радионуклидов, ветеринарных препаратов, пестицидов и продуктов генной инженерии и микробиологическими показателями меда и продуктов пчеловодства устанавливает производитель продуктов в программе производственного контроля.

Требования безопасности к хранению и транспортировке меда и продуктов пчеловодства

Мед и продукты пчеловодства хранят в помещениях, защищенных от прямой солнечной радиации. Не допускается хранение меда вместе с ядовитыми, пылящими продуктами и продуктами, которые могут придать меду не свойственный ему запах.

Складские помещения необходимо содержать в чистоте, подвергать периодической дезинсекции и дератизации.

Условия хранения меда и продуктов пчеловодства должны обеспечивать сохранность в течение сроков, предусмотренных в нормативных документах на конкретный вид продукта.

Производитель меда и продуктов пчеловодства отвечает за их безопасность в течение установленных сроков годности при соблюдении условий хранения, транспортировки.

Транспортная тара и транспортные средства, предназначенные для перевозки меда и продуктов пчеловодства, должны обеспечивать их сохранность и защиту от атмосферных осадков, мороза, солнечных лучей и ветра.

Транспортная тара и транспортные средства после каждой перевозки меда и продуктов пчеловодства должны подвергаться санитарной обработке.

Требования к упаковке и маркировке
меда и продуктов пчеловодства

Упаковка меда и продуктов пчеловодства должна производиться в условиях, не допускающих их загрязнение.

Тара, упаковочные материалы и скрепляющие средства должны:

- 1) быть разрешены уполномоченным государственным органом в области санитарно-эпидемиологического надзора для контакта с пищевыми продуктами;
- 2) обеспечивать герметичность, сохранность и безопасность меда и продуктов пчеловодства при транспортировке и хранении;
- 3) быть чистыми, сухими, без постороннего запаха и не иметь механических повреждений.

На корпус или крышку упаковочной единицы наклеивают этикетку или наносят литографию в соответствии с нормативным документом, содержащую следующую информацию:

- наименование продукта;
- вид продукта (ботаническое происхождение);
- метод экстрагирования;
- год сбора;
- наименование, местонахождение (юридические адрес, включая страну) изготовителя, упаковщика, экспортера, импортера и место происхождения;
- масса нетто;
- энергетическая ценность;
- срок хранения;
- условия хранения;
- дата фасования (упаковки) при фасовании в потребительскую тару.

При маркировке транспортной тары указывают следующие данные:
наименование предприятия - отправителя, его адрес;
порядковый номер партии;
наименование продукта;
ботаническое происхождение меда;
год сбора;
дата фасования (упаковки);
массы брутто и нетто.

При маркировании ящиков дополнительно указывают количество единиц меда и продуктов пчеловодства. В каждый ящик вкладывают упаковочный лист с номером упаковщика.

На верхней крышке ящика со стеклянной или керамической тарой наносят предупредительные надписи: "Хрупкое. Осторожно".

При маркировке меда дополнительно указывают наименование меда, определяющее его подлинность (натуральный).

Наименование меда может быть дополнено терминами "цветочный", "падевый".

В смесях различных видов меда название может быть дополнено словами "смесь падевого и цветочного меда".

Наименование меда может содержать указание на метод экстрагирования: "экстрагированный мед", "прессованный мед", "дренированный мед".

Требование к утилизации и уничтожению меда и продуктов пчеловодства

Уничтожение и утилизация непригодных к употреблению и опасных для жизни и здоровья человека меда и продуктов пчеловодства осуществляется в порядке, установленном "Об утверждении Правил утилизации и уничтожения пищевой продукции, представляющей опасность жизни и здоровью человека и животных, окружающей среде".

Подтверждение соответствия

Подтверждение соответствия меда и продуктов пчеловодства осуществляется в добровольном порядке.

Лекция 3. ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА, ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ФАЛЬСИФИКАЦИЯ МЕДА

Товароведная характеристика и ассортимент мёда. Виды меда по происхождению и по способу получения. Пищевая ценность и химический состав. Требования к качеству. Экспертиза качества меда, хранение и возможные дефекты. Средства и способы фальсификации мёда. Мёд - это продукт переработки медоносными пчёлами нектара или пади, представляющий собой сладкую ароматическую жидкость или закристаллизованную массу.

Мед использовался людьми еще с древних времен, как в пищу, так и в медицинских целях. Начальная практика пчеловодства - разведения пчел, которые приносили бы мед, датируется как минимум 700 годом до н.э. Многие столетия к меду относились как к священному продукту, как из-за его необычайной сладости, так и из-за его редкого появления. Мед был предметом древних промыслов, позже производством меда занимались в Древнем Египте и Древней Греции, о чем свидетельствуют найденные в процессе раскопок изображения. Использовался он в основном в религиозных церемониях как средство выразить благодарность богам или для бальзамирования умерших. Мед также использовался для разнообразных косметических и медицинских целей. Как свидетельствует история, долгое время мед использовался на кухне только высших сословий или очень богатых людей, так как продавался за немислимую цену.

Мёд и воск были основными продуктами внутренней торговли России ещё в XV - XVII вв. и вывозились в Западную Европу, принося немалый доход.

В настоящее время отечественное пчеловодство сохраняет свои традиции и достижения: спады производства в сельском хозяйстве его мало коснулись, так как в основном им всегда занимались частные производители. Если сейчас в мире одна пчелиная семья приходится на 1000 человек, то в России - всего на 25 человек. При этом в нашей стране используется лишь 5-10% нектара - малая часть тех возможностей, которые даёт нам природа.

Натуральный мёд является не только ценным продуктом питания, но и обладает ярко выраженными лечебно-диетическими и профилактическими свойствами. Однако получение натурального пчелиного мёда связано со значительными материальными затратами. Высокие цены на натуральный мёд делают его весьма заманчивым объектом фальсификации.

Таким образом, актуальной становится проблема товароведной экспертизы и потребительской оценки мёда.

Важной также является проблема загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов (в частности мёда) чужеродными веществами химического и биологического происхождения.

В данной работе представлены основные товароведные характеристики мёда; требования, предъявляемые к качеству мёда, к условиям его хранения. Также рассмотрены основные способы фальсификации и методы их выявления.

Товароведная характеристика и ассортимент мёда

Мёд представляет собой ценный пищевом отношении сахаристый продукт, восполняющий многочисленные пробелы в питании и являющийся высококалорийной пищей.

Основным нормативно - техническим документом на мёд является ГОСТ 19792-87 «Мёд натуральный. Технические условия».

Свежий пчелиный мёд представляет собой густую прозрачную полужидкую массу, с течением времени постепенно кристаллизующуюся и

затвердевающую. Способность мёда кристаллизоваться - его естественное свойство, не оказывающее влияние на его качество.

Важным признаком качества является его густота. Удельный вес мёда варьируется между 1.420 - 1,440 кг/л.

Засахаренный мёд в помещении при температуре 35 °C или в водяной бане при температуре около 50 °C.

Мёд замерзает при температуре -36 °C, при этом его объём уменьшается на 10%, а при нагревании увеличивается. Так при температуре 25 °C его объём увеличивается на 5%.

Цвет мёда зависит от красящих веществ, находящихся в нектаре и может быть различным: бесцветным, светло-, лимонно-, золотисто-, тёмно-жёлтым, коричнево-зелёным и даже чёрным. Мёд характеризуется нежным ароматом, который повышает его вкусовые качества. Пчелиный мёд имеет большую гамму оттенков аромата в зависимости от вида источника нектара, срока хранения, степени термической обработки. Он обладает специфическим, свойственным только ему медовым ароматом, который может быть хорошо выражен или же завуалирован более сильным цветочным запахом. Если цветочный аромат для каждого вида мёда различен, то медовый характерен для всех мёдов, в том числе и сахарных. Разные сорта мёда различаются по аромату, на основании чего можно судить о качестве мёда и в некоторой степени о происхождении.

Ароматические вещества мёда со временем исчезают. Особенно при неправильном хранении. При нагревании или при хранении его в помещении с высокой температурой аромат слабеет или заменяется неприятным запахом.

Мёд - это продукт переработки пчёлами цветочного нектара (или пади), выделяемого некоторыми цветами. Пчёлы, привлекаемые яркой расцветкой и ароматом цветков, берут капельку нектара (40-50 мг) и заполняют им свой медовый зобик. Для того чтобы нектар превратился в мёд, он должен подвергнуться ряду изменений. В зобике пчелы происходит снижение

влажности нектара и обогащение его ферментами, аминокислотами и др. Сахароза начинает гидролизоваться в инвертный сахар.

Пчёлы некоторое время хранят нектар в медовом желудочке. Где он продолжает подвергаться сложной переработке, начавшейся ещё в зобике. Капля нектара уменьшается в объёме в результате всасывания воды клетками медового желудочка. При этом нектар, теряя значительную часть воды, насыщается ферментами, выделяемыми слюнными железами пчелы. Обработанный таким образом нектар откладывается в восковые ячейки, которые заполняются доверху: в них созревание нектара продолжается и через 2-4 дня содержание сахара в нём достигает 70-80% . После сгущения нектар переносится в другие ячейки, где его созревание заканчивается и нектар превращается в мёд.

После заполнения восковых ячеек медом пчёлы их запечатывают. В таком виде мёд может сохраняться продолжительное время.

Ферментативные изменения нектара в сотах в основном состоят в дальнейшей инверсии сахарозы. Мёд созревает до тех пор, пока практически вся сахароза не гидрализуется, а его влажность не снизится до 20%. Одновременно идут синтетические процессы образования вкусовых, ароматических и других веществ.

Виды меда по происхождению

По ботаническому происхождению мёд делится на цветочный, падевый и смешанный (естественная смесь цветочного и падевого мёда). Цветочный мёд делится на монофлёрный и полифлёрный.

К монофлорному мёду относятся: акациевый, донниковый, клеверный, кипрейный, лавандовый, липовый, малиновый, подсолнечниковый, хлопковый, клеверный, эспарцетовый - светлые сорта; барбарисовый, вересковый, васильковый, гречишный, мятный - тёмные.

К полифлорным (сборным) сортам относятся: полевой, степной, лесной, фруктовый, горный и др.

Абсолютно монофлорные мёды встречаются редко.

Липовый мёд характеризуется светло-жёлтым или светло-янтарным цветом. Имеет приятный нежный аромат цветков липы, в состав которых входят фарнезол и другие терпеноидные соединения. В жидком виде мёд прозрачен как вода, с зеленоватым оттенком.

Липовый мёд кристаллизуется при комнатной температуре в течении одного-двух месяцев в мелкозернистую салообразную или крупнозернистую массу.

Гречишный мёд отличается цветовой палитрой от тёмно-жёлтой до темно-коричневой с красноватым оттенком, обладает приятным острым специфическим вкусом и своеобразным ароматом. В закристаллизовавшемся состоянии мёд тёмно-жёлтого или коричневого цвета, мелко и крупнозернистой консистенции.

Подсолнечниковый мёд светло-золотистого цвета, который усиливается при попадании солнечных лучей. При кристаллизации становится светло-янтарным, иногда с зеленоватым оттенком.

Кипрейный мёд светлого цвета с зеленоватым оттенком, при кристаллизации становится белым. Характеризуется нежным вкусом и ароматом. В жидком виде мёд прозрачный, как вода, кристаллизуется очень быстро в салообразную или мелкозернистую массу.

Акациевый мёд белого цвета с зеленоватым оттенком, имеет тонкий и нежный аромат. Мёд содержит робинин, акацин (гликозиды флавоного содержания), летучие масла. Акациевый мёд может долго не кристаллизоваться (от одного до двух-трёх лет) при комнатной температуре. Кристаллизуется в виде мелкозернистой массы. Приобретая цвет от белого до золотисто-жёлтого. Обладает хорошими вкусовыми качествами. При длительном хранении на поверхности появляется более тёмная межкристалльная жидкость.

Хлопчатниковый мёд различают по цвету: прозрачный, как вода, или белый экстра. Имеет тонкий и своеобразный аромат, приятный вкус.

Кристаллизуется в крупнозернистую массу в течении двух и более месяцев. Только что собранный пчёлами имеет привкус, характерный для сока самого растения. И который исчезает по мере созревания мёда. Зрелый мёд обладает нежным, но своеобразным вкусом и ароматом.

Клеверный мёд бывает двух видов. Белоклеверный мёд в жидком виде белый. Прозрачны, с зеленоватым оттенком, имеет тонкий и нежный аромат. Мёд содержит флавоноиды, летучие масла, фенольные соединения. Смолы, кумариновые производные. При кристаллизации приобретает вид белой салообразной массы. Имеет слабовыраженный аромат цветков клевера, хорошие вкусовые качества. Кристаллизуется в течении одного-двух месяцев.

Красноклеверный мёд красно-жёлтого цвета, кристаллизуется сравнительно медленно. Вкус и аромат такие же как у белоклеверного мёда.

Эспарцетовый мёд белого цвета. Иногда с зеленоватым оттенком. С тонким и нежным ароматом. Приятным, умеренно сладким вкусом. Кристаллизуется в мелкозернистую или салообразную массу в течении одного-двух месяцев.

Вересковый мёд характеризуется тёмно-янтарным или красно-бурым цветом, сильным специфическим ароматом, терпким вкусом. Этот мёд очень вязкий, откачивается из сотов с большим трудом или вообще не откачивается. При перемешивании или взбалтывании его студнеобразная консистенция разрушается, и он становится жидким, но при последующем хранении вновь густеет. Медленно кристаллизуется. При микроскопировании этого вида мёда видны кристаллы игольчатой формы, что отличает его от других видов мёда.

Малиновый мёд в жидком виде белый или прозрачный, как вода, в закристаллизовавшемся - белый с кремовым оттенком. Кристаллизуется в мелко- и крупнозернистую массу. Сладкий без привкусов аромат несколько напоминает ваниль. При обильном выделении нектара эта особенность в аромате становится менее заметной.

Кориандровый мёд обладает тёмным цветом, характерным специфическим ароматом и вкусом. В нём содержатся терпеноидные соединения, которые придают ему специфический аромат. Кристаллизуется в течении одного-двух месяцев в крупнозернистую или салообразную массу.

В небольших количествах получают и другие виды монофлорного мёда. Однако большого распространения они не получают.

Падевый мёд получают в результате переработки пчёлами пади насекомых и медвяной росы, собираемых с листьев и стеблей растений. Цвет падевого мёда изменчив, аромат слабый.

В пищу человека не пригоден ядовитый мёд, который иногда собирают пчёлы с ядовитых растений (рододендрон, азалия, горный лавр и некоторые другие).

Общее содержание и соотношение отдельных свободных аминокислот в некоторых монофлорных мёдах.

По составу свободных аминокислот и их содержанию мёда различного ботанического происхождения отличаются друг от друга. По количественному соотношению отдельных свободных аминокислот возможно определять ботаническое происхождение мёда.

Белки и свободные аминокислоты не являются количественно важными компонентами мёда и не играют большой роли в повышении его пищевой ценности. Однако при их отсутствии пропадают присущие только этому продукту характерные ароматические вещества, поскольку ферменты, состоящие из белков, формируют состав мёда по всем основным компонентам. При длительном хранении происходит старение ферментов, мёд теряет специфический аромат.

К азотсодержащим веществам относятся алкалоиды, которые встречаются в нектаре отдельных цветов (табака и др.), продукты ферментативного расщепления аминокислот, меланоидины.

Мёд имеет кислую среду, так как содержит органические (около 0,3%) и неорганические (0,03%) кислоты. Из органических в мёде найдены яблочная, лимонная, винная, глюконовая, янтарная, молочная, щавелевая, пировиноградная, сахарная, уксусная, муравьиная, и некоторые другие кислоты; из неорганических - фосфорная, соляная. Эти кислоты находятся в мёде в свободном состоянии, а также в виде солей. Они попадают в мёд из нектара, пади, пыльцы и выделений пчёл, а также синтезируются в процессе ферментативного разложения и окисления сахаров. Падевый мёд превосходит цветочный по общей кислотности.

Кислотность забродившего мёда увеличивается за счёт образования уксусной кислоты, а в сильно перегретом мёде - за счёт накопления муравьиной и левулиновой кислот в результате разрушения оксиметилфурфура.

Для цветочного мёда величина рН колеблется в пределах 3,2-6,5, для падевого - 3,7-5,6, для липового 4,5-7,0. Величина активной кислотности имеет значение для ферментативных процессов, протекающих в мёде, от неё в значительной степени зависит вкус мёда.

В состав мёда входят минеральные вещества: макро- и микроэлементы. Цветочный мёд содержит около 0,2-0,3% минеральных веществ, а падевый значительно больше - до 1,6%. Минеральный состав мёда зависит от вида медоносной растительности, состава почвы, присутствующих примесей (пыльцы, пади и т.п.). Большинство авторов придерживаются мнения, что тёмный мёд содержит более высокий процент минеральных веществ, чем светлый; в полифлорном мёде разнообразнее состав элементов, чем в монофлорном. Зольные элементы входят в состав многих ферментов и поэтому играют важную роль в биохимических процессах, происходящих в растениях, нектаре, мёде.

Мёд, как естественный растительно-животный продукт, не имеет себе равных по числу микроэлементов. В нём обнаружено 37 макро- и микроэлементов, в том числе фосфор, железо, медь, кальций, свинец, ванадий,

германий, висмут титан, кобальт, никель, золото, серебро и др. Выявлено также содержание в медах витамина В12, К, каротина и холина.

Количество витаминов в мёде в основном зависит от наличия в нём пыльцы. Опыты показали, что удаление цветочной пыльцы фильтрованием приводит к почти полному отсутствию в мёде витаминов.

Мёд от природы имеет кислую среду, что способствует медленному разрушению витаминов во время хранения.

Красящие вещества - это растительные пигменты, перешедшие в мёд вместе с нектаром и представленные жиро- и водорастворимыми веществами. Жирорастворимые пигменты, присутствующие в мёде (производные каротина, ксантофилла, хлорофилла), придают жёлтый или зеленоватый оттенок светлоокрашенным медам. Красящие вещества тёмных мёдов водорастворимы - это в основном антоцианы, танины. На окраску меда также влияют меланоидины, накапливающиеся при длительном хранении и нагревании мёда и придающие ему тёмно-коричневую окраску. Состав красящих веществ мёда зависит от его ботанического происхождения, поэтому их определение позволяет существенно повысить надёжность установления вида мёда.

В мёде обнаружено около 200 ароматических веществ, а в дальнейшем число идентифицированных соединений может достигнуть 500 и более, так как цветочный мёд каждого конкретного вида имеет свой набор летучих веществ, перешедших в него вместе с нектаром.

Липиды присутствуют в мёде в небольших количествах и определяются только в виде процентного отношения отдельных фракций. Порядок определения стандартных физико-химических показателей качества мёда описан в действующем ГОСТе 19792-87.

В повседневной практике чаще используют более простые и менее трудоёмкие определения показателей качества мёда. Из физико-химических показателей определяют влажность, содержание сахарозы и

восстанавливающих сахаров, диастазное число, содержание оксиметилфурфурола и др.

Содержание воды в мёде характеризует его зрелость и определяет пригодность для длительного хранения. Зрелый мёд имеет влажность не более 20%, кристаллизуется в однородную массу, может длительное время храниться без потери природных достоинств. Незрелый мёд быстро подвергается сбраживанию. Влажность мёда зависит от климатических условий в сезон медосбора, от соотношения сахаров (чем больше фруктозы, тем выше влажность), условий хранения.

Предельно допустимая ГОСТом влажность мёда - 21% (для промышленной переработки и общественного - 25%) - несколько выше той, которую должен иметь зрелый мёд. Это уступка пчеловодам вызвана тем, что в некоторых районах России, особенно в Сибири и на Дальнем Востоке, мёд поступает с влажностью 21-22% и выше. Повышенное содержание воды может быть также в мёде, фальсифицированном водой или жидким сахарным сиропом.

Влажность мёда можно определить рефрактометрическим методом (ГОСТ 19792-87), также по плотности мёда или его водного раствора.

Содержание сахарозы характеризует мёд с позиции его зрелости, доброкачественности и может являться одним из показателей ботанического происхождения пчелиного мёда. Повышенная норма сахарозы может способствовать реализации недостаточно зрелого мёда или фальсифицированного сахаром, сахарным мёдом.

По содержанию редуцирующих сахаров (глюкозы, фруктозы и др.) установлена предельная минимальная норма. Восстанавливающие (редуцирующие) сахара образуются в мёде из сахарозы и накапливаются в процессе созревания. Следовательно, этот показатель также характеризует степень зрелости и доброкачественности мёда.

Определение количественного содержания редуцирующих (инертных) сахаров в мёде основано на восстановлении раствором Фелинга редуцирующих сахаров и их последующим йодометрическим титрованием.

Диастазное число характеризует активность амилолитических ферментов и является показателем степени нагревания и длительности хранения мёда.

Диастазное число выражает количество миллилитров 1%-ного раствора водорастворимого крахмала, которое разлагается за один час амилолитическими ферментами, содержащимися в одном грамме безводного вещества мёда. Определение диастазного числа проводят различными методами, но при возникающих несоответствиях устанавливают его значение только по стандартной методике (ГОСТ 19792).

Содержание оксиметилфурфузола характеризует натуральность мёда и степень сохранности его природных качеств. При нагревании углеводов с кислотой наряду с расщеплением сахарозы и крахмала на простые сахара происходит частичное разложение глюкозы и фруктозы с образованием гидроксиметилфурфузола. Такая же реакция протекает и при нагревании мёда при температуре свыше 55°C в течение 12ч или при его хранении в комнатных условиях (20 - 25°C) в алюминиевой таре. Стандартом предусматривается качественная реакция на оксиметилфурфузол. Она должна быть отрицательная и количественное её содержание нормируется, не более 25 мг/кг мёда.

Общая кислотность мёда определяется при ветеринарно-экспертной. Повышенное содержание кислот указывает на закисление мёда и накопление уксусной или же искусственную инверсию сахарозы в присутствии кислот (искусственный мёд). Пониженная кислотность может быть следствием фальсификации мёда сахарным сиропом, крахмалом или переработки пчёлами сахарного сиропа (сахарный мёд) и др. Хранение и возможные дефекты мёда

Зрелый мёд в благоприятных условиях сохраняет свои природные свойства длительное время. Однако в процессе хранения мёда его потребительские свойства ухудшаются.

Основными дефектами мёда являются повышенная влажность, брожение, вспенивание, появление на поверхности более рыхлого белого слоя, тёмной жидкости, присутствие посторонних запахов, потемнение.

Повышенная влажность обычно бывает у незрелого мёда. При незначительном превышении влажности (на 1-2%) сверх норм стандарта сразу после откачки необходимо выдержать герметично закрытые ёмкости при температуре 15-20°C 1 месяц.

При откачке мёда с влажностью 23-25% необходимо проводить десорбцию воды. Это достигается отстаиванием мёда в специальных ёмкостях или отстойниках. Выдерживают мёд при температуре 40-45°C и влажности воздуха 40-50% длительное время в мелкой таре, увеличивающей плотность испарения воды.

Вспенивание мёда возникает в процессе его длительного перемешивания, а также многократном переливании мёда с повышенным содержанием белковых веществ. Проявляется в виде обильных мелких пузырьков воздуха, находящихся на поверхности или во всём объёме. Устраняют нагреванием мёда при 50°C в течении 5ч и последующим отстаиванием.

Рыхлый белый слой возникает на поверхности при хранении мёда с высоким содержанием глюкозы. Устраняется дефект путём тщательного перемешивания пчелиного мёда и последующим хранением при низких температурах.

Потемнение мёда возникает при длительном хранении в комнатных условиях (20-25°C) или хранении его в алюминиевой таре. Темнеет мёд и после длительного нагревания при высоких температурах (свыше 60°C). Данный эффект устраняется только при пропускании жидкого мёда через фильтры из отбеливающих глин. В остальных случаях такой мёд в продажу не допускается.

Посторонние запахи. Их появление происходит за счёт сорбции веществ из сильнопахнущих продуктов, а также после обработки ульев муравьиной, щавелевой кислотами, нафталином, фенотизианом и другими веществами. Если

нет источника посторонних ароматических веществ, то можно удалять эти запахи путём выдержки мёда в вакуум-аппаратах, постоянно перемешивая 5-10 ч при температуре раствора мёда 40-45°C и остаточном давлении 8-10 кПа. Если после такой обработки в мёде сохраняются посторонние запахи, то он подлежит использованию только в технических целях.

Пчелиный натуральный мёд после откачки из сотов и упаковки в тару помещают в хранилища с разными температурно-влажностными условиями.

При соблюдении оптимальных режимов хранения в правильно подобранной таре мёд может храниться до двух лет. Перспективной является фасовка мёда в мелкую тару в пчеловодческих хозяйствах, так как в этом случае между откачкой мёда, обработкой и фасовкой нет процесса хранения. Хранится уже подготовленная к реализации готовая продукция.

Количество пчеловодческих хозяйств, имеющих технологические линии по откачке, первичной, обработке и фасовке мёда в мелкую тару, в России незначительно. Поэтому мёд часто после откачки из сотов длительное время хранится на складах для накопления больших партий продукта с целью экономии транспортных расходов.

Складские помещения могут быть отапливаемые и неотапливаемые. Чаще всего используют неотапливаемые складские помещения, что затрудняет создание оптимальных режимов хранения мёда. В этих случаях необходимо соблюдать следующие правила хранения пчелиного мёда. При хранении мёда в неотапливаемом помещении, температура воздуха которого регулируется только за счёт естественной вентиляции, необходимо располагать тару с мёдом (бочки, фляги) на подтоварниках на расстоянии не менее 0,2 м от пола и 0,5 м от стен, в два - три яруса, надивными отверстиями (горловиной) кверху. Ящики хранят штабелями высотой до двух метров, устанавливая их на прокладки из досок.

Температура хранения мёда дифференцируется в зависимости от его влажности. Мёд содержанием воды не более 21 % хранят при температуре не

выше 20°C, с содержанием воды более 20% - не выше 10 °С. Эти режимы должны строго соблюдаться особенно в летний период, когда увеличивается возможность брожения мёда.

При хранении мёда следует учитывать его высокую гигроскопичность. Оптимальная относительная влажность воздуха для хранения не герметично упакованного мёда составляет 60 %, для мёда в герметичной упаковке - до 75 %.

Хранение мёд в отапливаемых складских помещениях с регулируемой температурой воздуха осуществляется на подтоварниках и в поддонах. Использование поддонов позволяет механизировать и автоматизировать операции по перемещению тары с мёдом. Более рационально используются складские помещения, когда поддоны можно устанавливать на стеллаж на высоту до 5 м. Температурные режимы хранения - такие же, как в неотапливаемых помещениях.

При хранении мёда должно соблюдаться товарное соседство. Нельзя хранить с мёдом остропахнувшие продукты (нефтепродукты, ядохимикаты, рыбу и рыбные изделия, пряности, чай, кофе и другие товары продукты), пылящие вещества (мука, цемент, гипс и др.), а также плоды, овощи и продукты их переработки в негерметичной таре. Помещение должно быть защищено от проникновения мух, ос, пчёл, муравьёв и др. Нельзя хранить мёд в охлаждаемых низкотемпературных камерах. Во время хранения в мёде продолжают ферментативные процессы стабилизации состава сахаров, происходит дальнейшее разложение сахаров до более простых веществ, накопление летучих соединений, придающих мёду его специфический медовый аромат. При низких температурах происходит кристаллизация глюкозы, мелицетозы.

В процессе хранения мёда в герметичной таре происходит уменьшение содержания свободной воды. За первые 10 дней на 0,6-1,0 % и за вторую декаду ещё на 0,6-0,8 %. При кристаллизации глюкозы связывается часть свободной

воды, что приводит к её уменьшению за счёт образования кристаллогидратов. При дальнейшем хранении мёда в негерметичной таре содержание свободной воды существенно не изменяется.

При хранении на складах и хранилищах необходимо учитывать, что содержание свободной воды может увеличиваться за счёт сорбции поверхностными слоями. При хранении мёда, упакованного в стеклянную тару и закрытую полиэтиленовыми крышками, при комнатной температуре в течении года увеличивается содержание свободной воды на 0,5-0,9 %, а в течении второго года - ещё на 0,3 %.

Основные компоненты созревшего цветочного мёда - вода, фруктоза, глюкоза составляют 90-95 % общей массы. В зависимости от соотношения этих компонентов между собой в различной степени зависит процесс кристаллизации.

Глюкоза по сравнению с фруктозой обладает значительно меньшей растворимостью при 20 °С, поэтому чем больше в мёде глюкозы, тем выше вероятность выпадения её кристаллов.

Фруктоза хорошо растворима в воде и не выпадает в виде кристаллов при влажности среды до 10 %. В связи с этим мёд высоким содержанием фруктозы (вересковый, шалфейный, каштановый и др.) не кристаллизуются долгое время, а белоакациевый мёд - в течение нескольких лет.

Мёд может закристаллизовываться полностью или частично.

При полной кристаллизации мёда межкристалльная жидкость обволакивает кристаллы глюкозы. В межкристалльной жидкости в основном содержится фруктоза, свободная вода, водорастворимые вещества. При высоком содержании глюкозы межкристалльная жидкость может не покрывать часть кристаллов. В результате на поверхности мёда появляется рыхлый, более светлый слой, представляющий собой преимущественно глюкозу (68,5 %). Этот слой менее сладкий, так как глюкоза в полтора раза менее сладкая, чем мёд, в котором содержится 48 % глюкозы.

При длительном хранении кристаллы уплотняются, в результате на поверхности мёда появляется более тёмная межкристальная жидкость. Чаще такое уплотнение возникает в белоакациевом, каштановом и некоторых других видах мёда. Такое выделение межкристальной жидкости ухудшает внешний вид мёда, увеличивает опасность сбраживания дрожжами сахаров мёда. Перемешивание мёда устраняет этот недостаток.

При хранении мёда после откачки в комнатных условиях и при колебании температуры в течении суток кристаллизация бывает неполной, а кристаллы глюкозы уплотняются и опускаются на дно сосуда в виде крупных агломератов. В верхних слоях концентрируется межкристальная жидкость, и мёд расслаивается. Этот же процесс наблюдается и после нагревания мёда при фасовке на перерабатывающих предприятиях и последующем хранении в магазине. Перемешивание мёда способствует внесению воздуха во внутренние слои, ускоряет процесс кристаллизации глюкозы. Особенно ускоряется процесс кристаллизации глюкозы при резких колебаниях температуры окружающего воздуха.

На скорость кристаллизации глюкозы оказывают влияние белковые и слизистые вещества, являющиеся центрами кристаллизации. Однако сильнее всего на количество и размер кристаллов оказывает присутствие пыльцевых зёрен растений. Чем больше этих зёрен, тем соответственно больше центров кристаллизации и меньше размеры самих кристаллов. Мёд, пропущенный через фильтры из песка или специальных сортов глины, длительное время не кристаллизуется, так как не имеет белковых, слизистых веществ и пыльцевых зёрен. Кристаллизация глюкозы в мёде не изменяет его средний химический состав и не ухудшает пищевые, биологические и питательные свойства. Через 1-2 мес. после откачки с наступлением холодной погоды мёд может быстро закристаллизоваться. Быстрее мёд кристаллизуется при 10-15 °С. Кристаллы глюкозы могут выпадать в разных видах в зависимости от количества центров кристаллизации. По характеру и скорости кристаллизации можно судить о

степени зрелости мёда и его ботаническом происхождении. Знание механизма кристаллизации позволяет управлять этим процессом и получать мёд с определёнными потребительскими свойствами, а также замедлять и ускорять кристаллизацию в естественных условиях.

В процессе обработки нектара и при хранении ферменты изменяют свою активность. Потеря ферментативной активности мёда зависит от многих факторов: условий медосбора, силы пчелиной семьи, длительности и температуры хранения, содержания воды и ботанического происхождения мёда.

Хранение мёда при комнатной температуре (23-38 °С) вызывают потерю диастатической активности за один месяц в среднем на 2,95 %, а за 20 мес. хранения потери её активности достигают более 50 % от первоначальной. Соответствующий период полураспада ферментативной активности диастазы при данных условиях равен 17 мес. Снижение диастатической активности при 20 °С за один месяц составляет 0,72 %. Уменьшение температуры хранения резко снижает потерю диастатической активности за счет увеличения вязкости мёда и кристаллизации глюкозы.

Инвертазная активность мёда тоже снижается при хранении. Понижение температуры хранения на 5-8 °С уменьшает ферментативную активность на 1/5-1/6 часть первоначальной активности. Уменьшение активности отдельных ферментов приводит к тому, что происходит накопление продуктов неполного гидролиза сахаров. В начале хранения мёда ферменты разрушают сахара до простейших спиртов, альдегидов, кетонов. Однако при «старении» некоторых ферментов эта цепочка превращений нарушается и происходит её разрыв с накоплением в мёде продуктов полураспада. Чем дольше хранился мёд, тем короче цепочка превращений углеводов, и всё больше накапливается побочных продуктов. Некоторые из этих продуктов являются вредными для нашего организма (оксиметилфурфурол, фурфурол и другие фурановые и пирановые производные). Свободные аминокислоты мёда в процессе хранения вступают

во взаимодействие со многими другими веществами, а также подвергаются окислению, восстановлению, декарбоксилированию и дезаминированию. Свободные аминокислоты вступают во взаимодействие с сахарами и образуют меланоидины. Накопление меланоидинов ведёт к потемнению мёда, снижению растворимости азотистых (белковых) веществ, участвующих в реакции, а также к изменению вкуса и аромата. Кроме того, в настоящее время имеются сведения, что меланоидины обладают канцерогенными свойствами (цит. по http://otherreferats.allbest.ru/marketing/00085421_0.html).

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

— Основная литература

1. Товароведение и стандартизация продуктов пчеловодства. Тезисы лекций [Текст] / Е. А. Шашурина. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2023 ЭБС РГАТУ. – Режим доступа: [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web)

— Дополнительная литература

1. Румянцев, Н. В. Экологическое право России [Текст] / Н. В. Румянцев. – М.: ЮНИТИ-ДАНа, Закон и право, 2015. – 431 с.

1. Экологическая экспертиза [Текст] : Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Г. В. Уливанова. – Рязань, ИРИЦ, 2015. – 41 с.

– Периодические издания

Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – 2009 -... . –

Ежекварт. – ISSN: 2077 -2084

— Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>.

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>

— Методические указания к практическим занятиям

Товароведение и стандартизация продуктов пчеловодства. Методические указания к практическим занятиям [Текст] / Е.А. Шашурина. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2023. – 35 с. ЭБС РГАТУ. – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

— Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

1. Товароведение и стандартизация продуктов пчеловодства.

Методические указания к самостоятельной работе [Текст] / Е.А. Шашурина. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2023.-36 с. ЭБС РГАТУ. – Режим доступа: [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web).

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАТУ)

Центр непрерывного образования

Методические рекомендации к самостоятельной работе

ТОВАРОВЕДЕНИЕ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ
ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

по дополнительной профессиональной программе –
программе профессиональной переподготовки

ПЧЕЛОВОДСТВО ПРОДУКТЫ ПЧЕЛОВОДСТВА И ПЧЕЛООПЫЛЕНИЕ
(название ДПП)

Составитель: Е. А. ШАШУРИНА

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

ВВЕДЕНИЕ.....	
1. Органолептическая оценка образцов монофлорных мёдов.....	
2. Рефрактометрический метод определения массовой доли воды в меду	
3. Определение гидрооксиметилфурфурала в меду качественной реакцией	
4. Определение пади в меду по уксусно-свинцовой и известковой реакции	
5. Методы определения диастазного числа.....	
6. Метод пыльцевого анализа мёда.....	
7. Порядок проведения сертификации мёда.....	
Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения дисциплины является получение компетенций, необходимых для управления работами по производству продукции и деятельностью по оказанию услуг в области пчеловодства.

Задачи изучения дисциплины:

Знать:

основные понятия метрологии;

задачи стандартизации, ее экономическую эффективность;

формы подтверждения качества;

основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации;

терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;

Уметь:

применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;

приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;

Иметь навыки (владеть):

планированием основных показателей производства продукции и оказания услуг в области пчеловодства; мониторингом рынка и конъюнктуру продукции и услуг в области пчеловодства.

Профессиональные задачи выпускников:

производственно-технологическая деятельность: организация и выполнение работ по обеспечению продуктивной жизнедеятельности пчелиной семьи, получению и переработке продукции пчеловодства.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на получение компетенции ПК 4.1; ПК 4.5 в соответствии с ФГОС СПО, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности по пчеловодству.

Компетенции		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
Индекс	Формулировка			
ПК 4.1.	Планировать основные показатели производства продукции и оказания услуг в области пчеловодства	задачи стандартизации, ее экономическую эффективность; формы подтверждения качества	применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой	методами планирования основных показателей производства продукции и оказания услуг в области пчеловодства
ПК 4.5.	Изучать рынок и конъюнктуру продукции и услуг в области пчеловодства	основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации	использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества; приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	методами мониторинга рынка и конъюнктурой продукции и услуг в области пчеловодства

Самостоятельная работа 1. Органолептическая оценка образцов монофлорных мёдов

Задание 1. Изучите материал, самостоятельно добавьте примеры из зарубежной и отечественной практики пчеловодства, используя научную и учебную литературу.

В России, в отличие от других стран имеются три документа, регламентирующих качество мёда – ГОСТ 19792-2001 “Мёд натуральный. Технические условия”, ГОСТ Р 52451-2005 “Мёды монофлорные. Технические условия”, которые распространяются на мёд заготавливаемый, прошедший товарную обработку и реализуемый в торговых предприятиях всех форм собственности.

На мёд, не прошедший товарную обработку и реализуемый на рынках, действуют правила ветеринарно-санитарной экспертизы мёда на мясо-молочных и пищевых контрольных станциях и ветеринарных лабораториях.

Подходы к формированию показателей качества мёда в этих двух документах сильно не отличаются. На рынках мёд подразделяют на цветочный и падевый (по правилам ветеринарно-санитарной экспертизы). Недобросовестным контролерам это выгодно. Они оценивают качество заготавливаемого мёда по правилам ветсанэкспертизы, а результаты оценки сравнивают с показателями стандарта.

В результате мёд бракуется как фальсифицированный и устанавливаются штрафные санкции, страдают в этой ситуации добросовестные пчеловоды. Органолептические показатели имеют большое значение при оценке качества мёда. Из этих показателей в мёде проверяют цвет, вкус, аромат, консистенцию, наличие примесей, признаки брожения.

Пробы мёда нагревают до 50 °С в сушильном шкафу для растворения кристаллов и удаления воздушных пузырьков, процеживают через капроновое

сито, охлаждают до комнатной температуры и наполняют кювету слоем толщиной 10 мм. Мед наливают по боковой стенке. Далее определяют его цвет на фотоэлектроколориметре (ФЭК-56М, КФО, КФК и др.) или на компараторе. При работе на компараторе сравнивают интенсивность света, идущего от лампочки через фильтр и через мед. В зависимости от того, на сколько миллиметров переместили фильтр, для того чтобы уравнивать световые потоки, определяют цветность меда, выразив ее в миллиметрах по шкале Пфунда. При определении оптической плотности меда на фотоэлектроколориметре кювету, заполненную медом, помещают в фотоэлектроколориметр и снимают значения оптической плотности, используя в качестве растворителя воду. Для определения оптической плотности меда с применением сплошного спектра видимого света фотоэлектроколориметр переоборудуют, удалив один из светофильтров (например, № 1 или № 2 у ФЭК-56М).

Необходимо учитывать, что некоторые падевые меда обладают непривлекательным и даже неприятным запахом. Слабый аромат бывает обычно у старого и у подогретого меда.

Консистенция меда зависит от химического состава, температуры, сроков хранения. По консистенции жидкого меда судят о его водности и зрелости. Она может быть жидкой, вязкой, очень вязкой, плотной или смешанной. Свежеоткаченный мед представляет собой вязкую сиропобразную жидкость. При стекании струйка такого меда напоминает рулон материи, который складывается слоями в пирамиду. При дальнейшем хранении он кристаллизуется. Консистенцию определяют погружением шпателя в мед (20 °С) и, поднимая шпатель над раствором, отмечают характер стекания меда. Перегретый мед при стекании в блюдце образует ямку.

Самостоятельная работа 2. Рефрактометрический метод определения массовой доли воды в меду

Задание 1. Самостоятельно изучите строение и методы работы с различными рефрактометрами. Определите массовую долю воды в меде натуральном рефрактометрическим методом по ГОСТ 19792-87.

Метод основан на зависимости показателя преломления меда от содержания в нем воды. Для проведения испытания, используют жидкий мед. В случае если мед закристаллизовался, помещают около 1 см³ меда в пробирку, плотно закрывают резиновой пробкой и нагревают на водяной бане при температуре 60 °С до полного растворения кристаллов. Затем пробирку охлаждают до температуры воздуха в лаборатории.

Задание 2. Охарактеризуйте влияние содержания воды в меде натуральном на показатель преломления продукта.

Самостоятельная работа 3. Определение гидрооксиметилфурфурала в меду качественной реакцией

Задание 1. Изучите научные материалы об исследованиях оксиметилфурфуrolа.

Оксиметилфурфуrol (ОМФ) в кислой среде довольно легко образуется из моносахаридов, являясь промежуточным продуктом их химического разложения. Исходя из этого, по концентрации ОМФ судят о качестве продуктов, содержащих сахара, в частности определяют качество мёда. ОМФ – бесцветная жидкость, при хранении буреет. Химическая формула C₆H₆O₃.
 Международное название оксиметилфурфуrolа (ОМФ) 5-гидрооксиметилфурфуrolаль (ГМФ).

Самостоятельная работа 4. Определение пади в меду по уксусно-свинцовой

и известковой реакции

Задание 1. Изучите материалы про падевый мед и методы его анализа

Падевый мед пчелы вырабатывают из пади – сахаристых выделений сосущих насекомых. Он отличается от цветочного меда повышенным содержанием декстринов, минеральных элементов, белковых и других веществ и поэтому вреден для пчел, особенно в период зимовки. В связи с этим при проведении осенней ревизии или вскоре после ее окончания проверяют качество меда, оставляемого пчелам на зимовку. При обнаружении значительной примеси падевого меда его заменяют доброкачественным цветочным медом или сахарным сиропом.

Падевый мед часто отличается от цветочного по внешним, органолептическим признакам. Так, многие образцы падевого меда имеют более темный цвет, менее сладки на вкус, менее гигроскопичны, чем цветочный мед, обладают большей вязкостью и неприятным запахом. Отдельные образцы падевого меда не кристаллизуются и не запечатываются пчелами.

Самостоятельная работа 5. Методы определения диастазного числа

Задание 1. Изучите материал, дополните его характеристикой эффективности различных методов определения диастазного числа в меде.

Всем известный продукт пчеловодства мед имеет множество характеристик и показателей по которым можно определить его качества, свежесть и полезность. Одним таким показателем является диастазное число

меда. По диастазному числу можно определить натуральность и зрелость меда. Самостоятельно определить диастазное число нельзя, такой анализ проводят лабораторно. Диастазой или амилазой называется фермент присутствующий в натуральном меде, который способствует разложению крахмалистых веществ. Определить диастазное число можно по нескольким методам. Основным эффективным способом определения в меду диастазного числа признан метод Готе. Диастазное число измеряют в единицах Готе. Что представляют собой эти единицы? Это показатель скорости медовых ферментов, таких как диастаза или амилаза, способных разложить за часовой промежуток времени раствор крахмала в воде. Чем выше диастазное число тем качественнее мед. И наоборот, чем ниже показатель тем больше вероятность того, что исследуемый продукт не является натуральным и содержит посторонние примеси и добавки. Пределами нормы диастазного числа ограничивают диапазон от 3 до 50 единиц.

Диастаза или амилаза очень чувствительна к высоким температурам. Если продукт подвергся нагреванию или хранению в жарком месте, то показатель диастазного числа позволит понять при какой температуре это происходило.

Активность ферментов диастазы в продукте заметно снижается если его прогреть до 50-60 градусов. И затем при последующем повышении температуры разрушение ферментов будет только ускоряться.

Самостоятельная работа 6. Метод пыльцевого анализа мёда

Задание 1. Изучите метод пыльцевого анализа мёда.

В химическом стакане взвешивают 20 г меда с точностью до 0,01 г, добавляют 40 см³ дистиллированной воды, помещают раствор на водяную баню при температуре 45 °С и нагревают до полного растворения меда. Далее раствор меда переливают в центрифужные пробирки и проворачивают в

центрифуге при оборотах от 2500 об/мин до 3000 об/мин на протяжении 15 мин. С каждой пробирки сливают верхний слой, к осадку добавляют по 2 см³ дистиллированной воды, перемешивают и выливают все растворы в одну пробирку. Проворачивают в центрифуге по примеру, описанном выше. Раствор сливают, с осадка берут каплю, переносят на предметное стекло. Образец рассматривают под микроскопом при увеличении 1000^x. В цветочном меде с примесями пади находят водоросли. Наличие значительного количества дрожжевых клеток характерно для меда с признаками брожения (закисания).

Определение видового состава пыльцевых зерен. Осадок пыльцевых зерен готовят согласно п. п. 10.3.2. В пробирку с осадком каплями, чтобы предотвратить разбрызгивание, доливают 3 см³ смеси уксусового ангидрида и концентрированной серной кислоты (9:1). Содержание пробирки тщательно перемешивают и помещают ее на водяную баню при температуре 80 °С на 2 мин. Пробирку снова помещают в центрифугу на 15 мин при скорости от 2500 об/мин до 3000 об/мин. Осадок промывают ледовым уксусной кислотой, а потом 2-3 раза дистиллированной водой до исчезновения запаха уксусной кислоты. Жидкость сливают с осадка после каждого промывания и оборачивания в центрифуге на протяжении 15 минут.

Пробирку с осадком аккуратно переворачивают и помещают на фильтровальную бумагу для удаления воды. К осадку добавляют 0,1 см³ дистиллированной воды, размешивают, берут каплю и помещают ее в камеру Горяева для подсчета пыльцевых зерен и определения их видового состава.

Суспензию пыльцевых зерен помещают на обе сетки камеры, быстро накладывают стекло, что бы лишняя жидкость стекала в желобки. Под микроскопом насчитывают не больше 200 пыльцевых зерен, регистрируют их видовой состав. Количество пыльцевых зерен каждого вида рассчитывают по формуле:

$$X = 100 \times a/b \quad (1)$$

где X – количество пыльцевых зерен каждого вида, %;
 a – подсчитанное количество пыльцевых зерен каждого вида, шт.;
 b – общее количество подсчитанных пыльцевых зерен, шт. (цит. по <http://пасечник.com/regulations/honey-nature/metod-pyltsevogo-analiza.html>).

Самостоятельная работа 7. Порядок проведения сертификации мёда

Задание 1. Изучите способ сертификации меда.

Продукты пчеловодства, употребляемые в пищу, подпадают под действие техрегламента ТР ТС 021/2011, который устанавливает требования безопасности для продуктов питания. Согласно положению этого нормативного акта о формах подтверждения качества, для допуска продукта на рынок потребуется получить декларацию на мед. В том случае, если в процессе производства продукции пчеловодства использовались технологии генного модифицирования, то перед декларированием необходимо получить свидетельство о государственной регистрации. Впрочем, ГМО в пчеловодстве редкость великая, поэтому сертификация меда ограничивается необходимостью регистрации декларации ТР ТС.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

— Основная литература

1. Товароведение и стандартизация продуктов пчеловодства. Тезисы лекций [Текст] / Е. А. Шашурина. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2023 ЭБС РГАТУ. – Режим доступа: [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web)

— Дополнительная литература

1. Румянцев, Н. В. Экологическое право России [Текст] / Н. В. Румянцев. – М.: ЮНИТИ-ДАНа, Закон и право, 2015. – 431 с.

2. Экологическая экспертиза [Текст] : Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Г. В. Уливанова. – Рязань, ИРИЦ, 2015. – 41 с.

– Периодические издания

Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – 2009 -... . – Ежекварт. – ISSN: 2077 -2084

— Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web).

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>

— Методические указания к практическим занятиям

Товароведение и стандартизация продуктов пчеловодства. Методические указания к практическим занятиям [Текст] / Е.А. Шашурина.

– Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2023. – 35 с. ЭБС РГАТУ. – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

— Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

1. Товароведение и стандартизация продуктов пчеловодства.

Методические указания к самостоятельной работе [Текст] / Е.А. Шашурина. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2023.-36 с. ЭБС РГАТУ. – Режим доступа: [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web).

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАТУ)

Центр непрерывного образования

Методические рекомендации к практическим занятиям

ТОВАРОВЕДЕНИЕ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ
ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

по дополнительной профессиональной программе –
программе профессиональной переподготовки

ПЧЕЛОВОДСТВО ПРОДУКТЫ ПЧЕЛОВОДСТВА И ПЧЕЛООПЫЛЕНИЕ
(название ДПП)

Составитель: Е. А. ШАШУРИНА

ОГЛАВЛЕНИЕ

с

ВВЕДЕНИЕ.....	.
1. Органолептическая оценка образцов монофлорных мёдов.....	
2. Рефрактометрический метод определения массовой доли воды в мёд	
3. Определение гидрооксиметилфурфурала в меду качественной реакции.	
4. Определение пади в меду по уксусно-свинцовой и известковой реакции	
5. Методы определения диастазного числа.....	
6. Метод пыльцевого анализа мёда.....	
7. Порядок проведения сертификации мёда.....	
Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения дисциплины является получение компетенций, необходимых для управления работами по производству продукции и деятельностью по оказанию услуг в области пчеловодства.

Задачи изучения дисциплины:

Знать:

основные понятия метрологии;

задачи стандартизации, ее экономическую эффективность;

формы подтверждения качества;

основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации;

терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;

Уметь:

применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;

приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;

Иметь навыки (владеть):

планированием основных показателей производства продукции и оказания услуг в области пчеловодства; мониторингом рынка и конъюнктуру продукции и услуг в области пчеловодства.

Профессиональные задачи выпускников:

производственно-технологическая деятельность: организация и выполнение работ по обеспечению продуктивной жизнедеятельности

пчелиной семьи, получению и переработке продукции пчеловодства.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на получение компетенции ПК 4.1; ПК 4.5 в соответствие с ФГОС СПО, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности по пчеловодству.

Компетенции		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
Индекс	Формулировка			
ПК 4.1.	Планировать основные показатели производства продукции и оказания услуг в области пчеловодства	задачи стандартизации, ее экономическую эффективность; формы подтверждения качества	применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой	методами планирования основных показателей производства продукции и оказания услуг в области пчеловодства
ПК 4.5.	Изучать рынок и конъюнктуру продукции и услуг в области пчеловодства	основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации	использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества; приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	методами мониторинга рынка и конъюнктурой продукции и услуг в области пчеловодства

Лабораторная работа 1. Органолептическая оценка образцов монофлорных мёдов

Задание 1. Изучите материал, подготовьте доклад и презентацию по предоставленному материалу, используя научную и учебную литературу.

В России, в отличие от других стран имеются три документа, регламентирующих качество мёда – ГОСТ 19792-2001 “Мед натуральный. Технические условия”, ГОСТ Р 52451-2005 “Мёды монофлорные. Технические условия”, которые распространяются на мёд заготавливаемый, прошедший товарную обработку и реализуемый в торговых предприятиях всех форм собственности.

На мёд, не прошедший товарную обработку и реализуемый на рынках, действуют правила ветеринарно-санитарной экспертизы мёда на мясо-молочных и пищевых контрольных станциях и ветеринарных лабораториях.

Мед натуральный по ГОСТ 19792-2001 по органолептическим и физико-химическим показателям должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 1 (цит. по [9](#)).
Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели натурального

мёда по Межгосударственному стандарту ГОСТ 19792 - 2001

Показатели	Характеристика качества мёда и норма		
	всех видов, кроме мёда с белой акации и хлопчатника	с белой акации	с хлопчатника
Аромат	Приятный, от слабого до сильного, без постороннего запаха		Приятный, нежный, свойственный мёду с хлопчатника
Вкус	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса		
Наличие пыльцевых зерен	Не нормируется	Наличие пыльцевых зерен белой акации	Наличие пыльцевых зерен хлопчатника
Массовая доля воды,	21	21	19

%, не более			
Массовая доля редуцирующих сахаров (к абсолютно сухому веществу) не менее	82	76	86
1	2	3	4
Массовая доля сахарозы (к абсолютно сухому веществу), не более	6	10	5
Диастазное число (к абсолютно сухому веществу), ед. Готе, не менее	7	5	7

Меды натуральные монофлорные по ГОСТ 52451-2005 должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели натуральных цветочных медов “Меды монофлорные” по ГОСТ 52451-2005

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя для меда		
	гречишного	липового	подсолнечникового
Аромат	Сильный, приятный, свойственный меду из цветков гречихи	Приятный, обладающий ароматом цветков липы	Приятный, обладает слабым ароматом цветков подсолнечника
Вкус	Сладкий, приятный, острый, от которого першит в горле	Сладкий, приятный, с ощущением слабой горечи, которая быстро исчезает	Сладкий, приятный, нежный, с терпким привкусом
Цвет	От янтарного до темно-янтарного	От почти бесцветного до светло-янтарного	От светло-янтарного экстра до янтарного
доминирующих пыльц. зерен, %, не менее	30	30	45
Массовая доля воды, %, не более	19,0	20,0	18,0
Массовая доля редуцирующих сахаров, %, не менее	82,0	80,0	87,0
Массовая доля сахарозы, %, не более	6,0	7,0	3,0

Дистазное число ед. Готе, не менее	18,0	11,0	15,0
Концентрация водородных ионов (рН) водного раствора меда массовой долей 10%	3,0-4,5	4,2-6,9	3,0-4,0
Общая кислотность, см ³	1,0-4,0	0,5-2,5	1,0-3,0
Массовая доля золы, %	0,15-0,20	0,30-0,45	0,10-0,25

Подходы к формированию показателей качества меда в этих двух документах сильно не отличаются. На рынках мед подразделяют на цветочный и падевый (по правилам ветеринарно-санитарной экспертизы). Недобросовестным контролерам это выгодно. Они оценивают качество заготавливаемого меда по правилам ветсанэкспертизы, а результаты оценки сравнивают с показателями стандарта (таблица 3).

Содержание оксиметилфурфуrolа в 1 кг меда, мг, не более	25	25	5
Качественная реакция на оксиметилфурфуrol	Отрицательная		
Механические примеси	Не допускаются		
Признаки брожения	Не допускаются		
Массовая доля олова, %, не более	0,01	0,01	0,01
Общая кислотность, см ³ , не более	4,0	4,0	4,0
Содержание оксиметилфурфуrolа в 1 кг меда, мг, не более	25	25	5
Качественная реакция на оксиметилфурфуrol	Отрицательная		
Механические примеси	Не допускаются		
Признаки брожения	Не допускаются		
Массовая доля олова, %, не более	0,01	0,01	0,01
Общая кислотность, см ³ , не более	4,0	4,0	4,0

Таблица 3 – Показатели стандарта

В результате мед бракуется как фальсифицированный и устанавливаются штрафные санкции, страдают в этой ситуации

добросовестные пчеловоды. Органолептические показатели имеют большое значение при оценке качества меда. Из этих показателей в меде проверяют цвет, вкус, аромат, консистенцию, наличие примесей, признаки брожения.

Цвет меда – один из важнейших показателей качества этого продукта, характеризующий в определенной мере его ботаническое происхождение. Он зависит в основном от природы красящих веществ, содержащихся в нектаре. На цвет меда влияет также его происхождение, время сбора и место произрастания медоносов. В зависимости от цвета различают мед бесцветный (прозрачный, белый) – белоакациевый, кипрейный, хлопковый, малиновый, белоклеверный, белодонниковый; светло-янтарный (светло-желтый) – липовый, желтоклеверный, желтодонниковый, шалфейный, эспарцетовый, полевой, степной; янтарный (желтый) – горчичный, подсолнечниковый, тыквенный, огуречный, кориандровый, люцерновый, луговой; темно-янтарный (темно-желтый) – гречишный, вересковый, каштановый, табачный, лесной; темный (с различными оттенками) – некоторые падевые меда, цитрусовый, вишневый (почти черный), с кускуты (красный) и др.

Определение цвета меда. Сущность метода определения цвета меда по ГОСТ Р 52451-2005 заключается в визуальном определении цвета декристаллизованного монофлорного меда в проходящем свете. Для этого используются стаканы стеклянные исполнения 1 вместимостью 50 см³ по ГОСТ 25336. В стакан бесцветного стекла вместимостью 50 см³ помещают испытуемый мед и определяют его цвет в проходящем свете. Цвет монофлорных медов характеризуют по визуальной оценке: почти бесцветный, светло-янтарный экстра, светлоянтарный, янтарный, темно-янтарный. При нагревании и длительном хранении мед темнеет, в закристаллизованном состоянии имеет более светлую окраску, так как выпадающие кристаллы глюкозы имеют белый цвет. Цвет меда можно определить с помощью компаратора Пфунда или на фотоэлектроколориметре. Использование

физических методов позволяет точно установить цвет меда в соответствии со шкалой цветности (таблица 4).

Таблица 4 – Классы цветности меда и соответствующие им значения оптических плотностей по прибору ФЭК-56 и значений по шкале Пфунда

Класс цветности меда	Оптическая плотность по прибору ФЭК-56М	Значения по шкале Пфунда, мм
Прозрачный, как вода	0,00-0,08	0-8
Белый экстра	0,08-0,13	8-17
Белый	0,13-0,25	17-34
Светло-янтарный экстра	0,25-0,33	34-50
Светло-янтарный	0,33-0,55	50-85
Янтарный	0,55-0,73	85-114
Темный	Более 0,73	Более 114

Пробы меда нагревают до 50 °С в сушильном шкафу для растворения кристаллов и удаления воздушных пузырьков, процеживают через капроновое сито, охлаждают до комнатной температуры и наполняют кювету слоем толщиной 10 мм. Мед наливают по боковой стенке. Далее определяют его цвет на фотоэлектроколориметре (ФЭК-56М, КФО, КФК и др.) или на компараторе. При работе на компараторе сравнивают интенсивность света, идущего от лампочки через фильтр и через мед. В зависимости от того, на сколько миллиметров переместили фильтр, для того чтобы уравнять световые потоки, определяют цветность меда, выразив ее в миллиметрах по шкале Пфунда. При определении оптической плотности меда на фотоэлектроколориметре кювету, заполненную медом, помещают в фотоэлектроколориметр и снимают значения оптической плотности, используя в качестве растворителя воду. Для определения оптической плотности меда с применением сплошного спектра видимого света фотоэлектроколориметр переоборудуют, удалив один из светофильтров (например, № 1 или № 2 у ФЭК-56М).

Аромат меда обусловлен комплексом ароматических веществ. Каждый вид меда имеет специфический, свойственный только ему, аромат цветков – источников нектара. На основании этого показателя можно судить о качестве и в некоторой степени о ботаническом происхождении меда. Интенсивность аромата зависит от качества и состава летучих ароматических веществ в меде.

Оценку аромата проводят дважды: до и во время определения вкуса, так как аромат усиливается при нахождении меда в ротовой полости. При отсутствии аромата или его недостаточной выраженности мед нужно подогреть. Пробу меда (около 40 см³), плотно закрытую в стаканчике, помещают на водяную баню (40-45 °С) на 10 мин, затем снимают крышку и определяют аромат, который служит наиболее объективным показателем при органолептической оценке меда. Он может быть слабым, сильным, нежным, тонким, с приятным и неприятным запахом. Некоторые виды меда (клеверный, гречишный, вересковый, липовый, ивовый) очень ароматичны, имеют запах цветков, с которых собраны, а такие, как кипрейный, подсолнечниковый, рапсовый, имеют слабый цветочный аромат.

Аромат может служить критерием для браковки меда (несвойственные ему запахи). Цветочный аромат меда исчезает при брожении, длительном и интенсивном нагревании, долгом хранении, при добавлении инвертированного, свекловичного и тростникового сахарных сиропов, патоки, а также при кормлении пчел сахарным сиропом.

Необходимо учитывать, что некоторые падевые меда обладают непривлекательным и даже неприятным запахом. Слабый аромат бывает обычно у старого и у подогретого меда.

Вкус меда обычно сладкий, приятный. Сладость меда зависит от концентрации сахаров и их вида. Самым сладким, приторным вкусом обладает белоакациевый, а также мед с фруктовых деревьев, в которых большое содержание фруктозы. На вкус меда оказывают влияние также кислоты, минеральные вещества, алкалоиды. Лучшими по вкусовым качествам считают

такие виды меда, как липовый, белоакациевый, эспарцетовый, клеверный, кипрейный, донниковый, малиновый и др.; более низкокачественными являются вересковый, падевый, эвкалиптовый. Некоторые сорта меда, такие как каштановый, табачный, ивовый, падевый, имеют своеобразную горечь, которая может быть очень сильной.

Мед, выдержанный при высокой температуре, имеет карамельный привкус, который недопустим. Неприемлем также мед с излишне кислым, прогорклым, плесневелым и сброженным привкусами.

Натуральный мед раздражает слизистую оболочку рта и гортани при его потреблении из-за присутствия полифенольных соединений, переходящих в мед с нектаром. Сахарный мед такого восприятия не дает. Вкус меда определяют после предварительного нагревания пробы меда до 30 °С в закрытом стеклянном боксе. Запрещен выпуск в продажу меда с кислым, горьким и другими неприятными привкусами. Допускается слабогорький привкус в каштановом, ивовом, табачном и падевом медах.

Консистенция меда зависит от химического состава, температуры, сроков хранения. По консистенции жидкого меда судят о его водности и зрелости. Она может быть жидкой, вязкой, очень вязкой, плотной или смешанной. Свежеоткаченный мед представляет собой вязкую сиропообразную жидкость. При стекании струйка такого меда напоминает рулон материи, который складывается слоями в пирамиду. При дальнейшем хранении он кристаллизуется. Консистенцию определяют погружением шпателя в мед (20 °С) и, поднимая шпатель над раствором, отмечают характер стекания меда. Перегретый мед при стекании в блюдце образует ямку.

Жидкий мед – на шпателе сохраняется небольшое количество меда, который стекает мелкими нитями и каплями. Жидкая консистенция специфична для следующих свежеоткаченных созревших медов: белоакациевого, кипрейного, клеверного, а также для всех видов меда с повышенным содержанием влаги (более 21 %).

Вязкий мед – на шпателе остается значительное количество меда, он стекает редкими нитями и вытянутыми каплями. Эта консистенция присуща большинству видов созревшего цветочного меда.

Очень вязкий мед – на шпателе сохраняется значительное количество меда, он стекает редкими толстыми нитями, не образующими отдельных капель. Такая консистенция характерна для верескового, эвкалиптового и падевого медов, а также наблюдается в период зарождения кристаллов глюкозы при кристаллизации остальных видов цветочного меда.

Плотная консистенция – шпатель погружается в мед в результате приложения дополнительной силы. Значит мед закристаллизовался.

Смешанная консистенция – в меде наблюдается расслоение на две части: внизу – выпавшие кристаллы глюкозы, образующие сплошной слой, а над ним жидкая часть. Наблюдается при кристаллизации меда, подвергнутого тепловой обработке, а также в первые месяцы хранения меда и при фальсификации меда сахарным сиропом.

Иногда на рынок доставляют мед незрелый, но с признаками кристаллизации. В этом случае он разделяется на два слоя: жидкий и плотный, причем соотношение слоев неодинаково, жидкого больше, чем плотного. Водность незрелого меда всегда выше допустимой величины, и его в продажу не пускают. Если жидкого отстоя значительно меньше, чем плотного, то это свидетельствует о хранении меда в герметической таре. Такой мед после перемешивания пускают в продажу.

Определение механических примесей. Механические примеси делят на естественные, желательные (пыльца растений), нежелательные (трупы или части пчел, кусочки сот, личинки) и посторонние (пыль, зола, кусочки различных материалов и др.). Кроме того, они могут быть видимыми и невидимыми.

Видимые механические примеси выявляют двумя способами.

1. Около 50 г меда растворяют полностью в 50 см³ теплой воды. Раствор переливают в цилиндр из бесцветного стекла, видимые механические примеси всплывают на поверхность или оседают на дно цилиндра.

2. На металлическую сетку, положенную на стакан и имеющую 100 отверстий на 1 см², помещают около 50 г меда. стакан ставят в сушильный шкаф, нагретый до 60 °С. Мед должен профильтроваться без видимого остатка на сетке.

Невидимые механические примеси (цветочная пыльца, дрожжевые клетки, гифы грибков, пыль, зола, сажа и др.) определяют под микроскопом.

При наличии трупов пчел и их частей, личинок, остатков сот мед не выпускают в продажу, его очищают для последующей реализации. При загрязнении меда посторонними частицами (пыль, зола, щепки, песок, волосы и т. д.) его бракуют.

При органолептической оценке меда обращают внимание на наличие цены и признаков брожения. Брожение чаще всего возникает в незрелом меде, в котором содержание воды достигает 22 % и выше. Это создает благоприятные условия для жизнедеятельности диких рас дрожжевых клеток, всегда содержащихся в меде. Проявляется брожение в большом количестве пузырьков углекислого газа, кислого запаха и вкуса.

Мед, содержащий менее 20 % свободной воды, не сбраживается дрожжами. Наиболее благоприятной для сбраживания меда является температура 14-20 °С. Мед влажностью более 21 % закисает при более низких или при более высоких температурах.

Брожение заключается в том, что моносахара меда (глюкоза, фруктоза) под действием ферментов дрожжей разлагаются на спирт и углекислый газ. Образование и выделение углекислого газа увеличивает объем меда, а образовавшийся спирт под действием уксусно-кислых бактерий окисляется до уксусной кислоты. Выделившаяся в результате этой реакции вода приводит к

дальнейшему увеличению свободной воды продукта, мед разжижается, и процесс сбраживания ускоряется.

Начавшийся процесс брожения можно остановить путем нагревания меда в открытой таре до температуры 50 °С в течение 10-12 часов. При нагревании образовавшиеся в результате брожения спирт, уксусная кислота и другие побочные вещества частично улетучиваются, а остальная часть со временем изменяется ферментами меда до первоначального уровня. Мед непригоден в пищу, если процесс брожения протекал длительное время и содержание свободной воды в меде увеличилось до 22 %. Забродивший мед в продажу не допускают (источник: <https://znaytovar.ru/s/Organolepticheskie-pokazateli-k.html>).

Лабораторная работа 2. Рефрактометрический метод определения массовой доли воды в меду

Задание 1. Определить массовую долю воды в меде натуральном рефрактометрическим методом по ГОСТ 19792-87.

Аппаратура, материалы, реактивы. Рефрактометр по ГОСТ 24908-81 с ценой деления шкалы показателя преломления не более 1×10^{-3} . Баня водяная с электрообогревом. Термометр ртутный стеклянный по ГОСТ 215-73 с пределом измерений от 0 до 100 °С и ценой деления 1 °С. Пробирки стеклянные диаметром 7 мм, высотой 30-40 мм по ГОСТ 25336-82.

Проведение испытаний. Метод основан на зависимости показателя преломления меда от содержания в нем воды. Для проведения испытания, используют жидкий мед. В случае если мед закристаллизовался, помещают около 1 см³ меда в пробирку, плотно закрывают резиновой пробкой и нагревают на водяной бане при температуре 60 °С до полного растворения

кристаллов. Затем пробирку охлаждают до температуры воздуха в лаборатории Воду, сконденсировавшуюся на внутренней поверхности стенок пробирки тщательно перемешивают с массой меда стеклянной палочкой. Перед началом измерений поверхности обеих половинок призмы осторожно протереть мягкой салфеткой или ватой, смоченной диэтиловым эфиром, не нажимая, чтобы не повредить полированную поверхность измерительной призмы. Для определения показателя преломления каплю меда помещают между половинками призмы и плотно сжимают их. Поворотом зеркала добиваются яркого освещения призмы белым скатом. Все поле в окуляре должно быть освещено равномерно. После этого поворотом призмы добиваются появления темного поля в окуляре, что соответствует такому положению призмы, при котором луч света испытывает в нижней половине призмы полное внутреннее отражение от поверхности раздела между призмой и исследуемым веществом. Если граница поля нерезкая, окрашенная, то, вращая компенсатор, добиваются резкой границы темного поля. После этого микрометрическим винтом точно наводят границу темного поля на перекрестие визирных линий. Значение показателя преломления отсчитывают по шкале, расположенной в окуляре снизу. Результаты измерений заносят в таблицу 5, отмечая температуру, при которой проведено определение.

Таблица 5 – Результаты измерения

№ измерения	Температура, °С	Измеренный показатель преломления	Температурная поправка	Расчетный показатель преломления

Обработка результатов. Полученный показатель преломления меда пересчитывают в массовую долю воды в меде по таблице 6, заимствованной из ГОСТ 197892-87, и делают заключение о соответствии продукта указанному стандарту.

Таблица 6 – Массовая доля воды в меде в зависимости от коэффициента рефракции

Показатель преломления	Массовая доля воды, %	Показатель преломления	Массовая доля воды, %	Показатель преломления	Массовая доля воды, %
1,5044	13,0	1,4935	17,2	1,4830	21,4
1,5038	13,2	1,4930	17,4	1,4825	21,6
1,5033	13,4	1,4925	17,6	1,4820	21,8
1,5028	13,6	1,4920	17,8	1,4815	22,0
1,5023	13,8	1,4915	18,0	1,4810	22,2
1,5018	14,0	1,4910	18,2	1,4805	22,4
1,5012	14,2	1,4905	18,4	1,4800	22,6
1,5007	14,4	1,4900	18,6	1,4795	22,8
1,5002	14,6	1,4895	18,8	1,4790	23,0
1,4997	14,8	1,4890	19,0	1,4785	23,2
1,4992	15,0	1,4885	19,2	1,4780	23,4
1,4987	15,2	1,4880	19,4	1,4775	23,6
1,4982	15,4	1,4875	19,6	1,4770	23,8
1,4976	15,6	1,4870	19,8	1,4765	24,0
1,4971	15,8	1,4865	20,0	1,4760	24,2
1,4966	16,0	1,4860	20,2	1,4755	24,4
1,4961	16,2	1,4855	20,4	1,4750	24,6
1,4956	16,4	1,4850	20,6	1,4745	24,8
1,4950	16,6	1,4845	20,8	1,4740	25,0
1,4946	16,8	1,4840	21,0		
1,4940	17,0	1,4835	21,2		

Если определения проводят при температуре ниже или выше 20 °С, то вводят поправку на каждый градус Цельсия: для температур выше 20 °С прибавляют к показателю преломления 0,00023, для температур ниже 20 °С – вычитают из измеренного показателя преломления 0,00023. Допустимые расхождения между результатами контрольных определений не должны превышать 0,1 %.

Задание 2. Изучить влияние содержания воды в меде натуральном на показатель преломления продукта.

В четыре предварительно пронумерованных и взвешенных стаканчиках или пробирках приготовить навески меда (1 г, точное взвешивание). Внести в первый стаканчик 0,05 г воды, во второй – 0,10 г воды, в третий – 0,15 г воды, в четвертый – 0,2 г воды (точное взвешивание). Тщательно перемешать образец и измерить показатель преломления. Результаты измерений занести в таблицу 7.

Таблица 7 – Результаты измерения

№ пробирки	Вес пробирки, г	Вес пробирки с навеской, г	Навеска меда, г	Вес пробирки с навесками меда и воды, г	Кол-во добавленной воды, г	Суммарное содержание воды, %	Показатель преломления	Содержание H ₂ O по табл., %

Лабораторная работа 3. Определение гидрооксиметилфурфурала в меду качественной реакцией

Оксиметилфурфурол (ОМФ) в кислой среде довольно легко образуется из моносахаридов, являясь промежуточным продуктом их химического разложения. Исходя из этого, по концентрации ОМФ судят о качестве продуктов, содержащих сахара, в частности определяют качество мёда. ОМФ – бесцветная жидкость, при хранении буреет. Химическая формула $C_6H_6O_3$.
Международное название оксиметилфурфуrolа (ОМФ) 5-гидрооксиметилфурфураль (ГМФ).

Оксиметилфурфурол (ОМФ) обнаружен в составе многих пищевых продуктов. Он образуется при длительном хранении, а также в результате нагрева пищевых продуктов, в составе которых присутствуют сахара. При потреблении человеком ОМФ в составе пищи в процессе его метаболизма в организме образуется 5-гидроксил-2-карбоксивурановая кислота и выводится с мочой. Тесты *in vitro* и изучение на крысах показали, что в процессе метаболизма ОМФ возможно также образование некоторого количества 5-сульфоксиметилфурфуrolа, который очень активен и поэтому может образовывать прямое соединение с ДНК или белками, и тем самым вызывать мутации, что предполагает потенциальную канцерогенность ОМФ. На человеке корреляционная связь между употреблением ОМФ и заболеваниями не выявлена. Так еще в 1975 году ученые Института питания РАМН провели исследования, показавшие, что ежедневное поступление в организм с пищей ОМФ в количестве 2 мг на 1 кг веса человека не опасно для его здоровья.

Время образования 30 мг ОМФ в 1 килограмме меда в зависимости от температуры нагревания

Температура нагревания, °С	Время: дни, часы
30	150-250 дней
40	20-50 дней

50	4-9 дней
60	1-2 дня
70	от 5-до14 часов

Образование оксиметилфурфуrolа (ОМФ) в меду обусловлено его природным составом. Самую существенную часть мёда составляют глюкоза и фруктоза, достигая 80-90 % суммы всех сахаров. На долю воды приходится около 20 %, и около 0,33 % составляют органические кислоты и неорганические кислоты. Кислоты в мёд попадают из нектара, пыльцы и также образуются в нем в ходе ферментативных реакций и окисления углеводов. Благодаря этому кислая среда ($pH=3,5$) мёда способствует частичному разложению фруктозы и глюкозы, с образованием оксиметилфурфуrolа (ОМФ), и это разложение значительно ускоряется при нагревании мёда. В первые несколько месяцев хранения мёда, имеющиеся в нем ферменты разрушают ОМФ до нетоксичных веществ, но далее в результате длительного хранения активность ферментов существенно уменьшается и ОМФ начинает накапливаться в существенных количествах. В 1 килограмме свежего откачанного мёда содержится 1-5 мг ОМФ. В результате нескольких лет хранения мёда количество ОМФ в нем может достичь 150-200 мг в 1 килограмме продукта. Повышение температуры хранения мёда увеличивает темпы роста содержания ОМФ. При нагревании мёда также образуется ОМФ и скорость его образования сильно зависит от температуры нагревания. Так нагревание мёда в течение 12 часов до температуры не выше 50 °С приводит к образованию ОМФ, а при действии температур, превышающих 60 °С, даже кратковременном, его образование сильно возрастает. Существенно перегретый мёд, содержащий значительное количество ОМФ в составе можно различить по карамельному привкусу.

Так, для чего в меду определяют ОМФ, если мёд содержит гораздо меньше этого вещества по сравнению с некоторыми другими пищевыми

продуктами (по данным академика Академии медико-технических наук, профессора И.П. Чепурного), например, в Coca-Cola и Pepsi-Cola – содержится 300-350 мг ОМФ в 1 литре напитка, в жареном кофе его содержание может достигать 2000 мг в 1 кг, в кондитерских изделиях и вареньях ОМФ содержится в количествах превосходящих допустимую стандартном норму для мёда в десятки и даже значительно более раз.

При промышленной переработке мёда важно учитывать, что резкое увеличение содержания в нем ОМФ свидетельствует о нарушении технологического процесса. По количеству оксиметилфурфуурола (ОМФ) устанавливаются нарушения температурного режима при хранении мёда, его переработке и фасовке, а кроме того количество ОМФ может говорить о возрасте мёда или возможной его фальсификации. Например, то, что мёд находится в сотах или в закристаллизованном состоянии, не гарантирует, что содержащееся в нем ОМФ не превышает норму. Фальсифицированный мёд бывает очень трудно отличить от натурального, хотя по содержанию биологически активных веществ и целительным свойствам он не сравним с натуральным и в нем наблюдается повышенное содержание ОМФ, обусловленное тем, что пчел во время медосбора подкармливали перегретым мёдом или сахарным сиропом.

В соответствии с ГОСТ 19792-2001 в 1 килограмме мёда оксиметилфурфуурола (ОМФ) не должно содержаться больше 25 мг. Соответственно стандартам Евросоюза допустимое максимальное содержание ОМФ не должно быть выше 40 мг в 1 килограмме мёда. В соответствии со стандартами ООН в меду, собранном в регионах с жарким климатом предельное содержание ОМФ допустимо до 80 мг/кг, так как в этих районах даже свежий мед содержит значительное его количество. Целью введения в стандарты предельного значения содержания ОМФ была необходимость проводить контроль соблюдения температурных границ в процессе переработки мёда. Кроме того, данный показатель используется главным

образом предприятиями, перерабатывающими мёд при закупе партий мёда с целью определить, не подвергалась ли конкретная его партия перегреву при подготовке перед продажей, и, кроме того, «возраст» мёда.

В 2012 году был начал действовать ГОСТ Р 52834-2012, в котором лабораториям предложены один качественный и три количественных метода. Качественный метод очень приблизительный и долгий и он не позволяет судить о степени нарушений условий хранения мёда, его переработки, или о фальсификации. По данным международной комиссии по меду для определения содержания оксиметилфурфурола (ОМФ) в меду рекомендованы только количественные методы: метод ВЭЖХ – высокоэффективной жидкостной хроматографии, спектрофотометрический и колориметрический.

Система контроля качества на ООО «КоролёвФарм» подразумевает определение количественного содержания оксиметилфурфурола (ОМФ), как в исследуемом сырье, так и в готовой продукции, содержащей мёд в качестве компонента. Контроль количественного содержания ОМФ в мёде, поступившем на предприятие в качестве сырья проводимс целью допуска к переработке только качественного мёда и отбраковки старого, перегретого или фальсифицированного сырья. Мёд содержащий ОМФ выше нормы не используется в производстве медосодержащих продуктов, о возвращается поставщику. Контроль количественного содержания ОМФ в готовом медосодержащем продукте, наряду с другими тестами, проводим с целью определить точность и скрупулезность соблюдения технологического процесса его производства и допустить к потребителю только качественный продукт. Такие определения ОМФ проводятся с использованием колориметрического метода (с паратолуидином). Количественное определение оксиметилфурфурола колориметрическим методом. Оборудование и материалы: фотоэлектроколориметр, лабораторные весы, водяная баня, электроплитка, термометр лабораторный до 100 °С, часы песочные на 1 минуту, колбы 50 мл, пробирки стеклянные, пипетки от 1 до 10 мл.

Реактивы. Паратолуидин, барбитуровая кислота, уксусная ледяная кислота имеющая плотность 1,07 г/мл, изопропанол, дистиллированная вода, калия гексацианоферрат, цинка сульфат кристаллогидрат семиводный.

Подготовка к проведению испытания. Приготовление раствора кислоты барбитуровой: 500 мг кислоты барбитуровой высушиваем при 105 °С в течение 1 часа. Переносим в колбу объемом 100 мл, добавляем 70 мл дистиллированной воды и растворяем нагревая в водяной бане. Затем охлаждаем до 20 °С и доводим объем раствора до метки. Раствор допустимо хранить длительное время в холоде. Если при хранении образовались кристаллы, раствор в колбе закрытой пробкой нагреваем на водяной бане до растворения кристаллов (примерно до 60 °С).



Рисунок 1 -
Взвешивание навесок
производим на
лабораторных весах.

Приготовление раствора паратолуидина: 10 г паратолуидина растворяем в 50 мл изопропанола нагревая на водяной бане до 44-45 °С. Переносим в колбу объемом 100 мл, добавляем при перемешивании 10 мл уксусной ледяной кислоты. Охладив до температуры 20 °С доводим изопропанолом до метки. Раствор используем по истечении 24 часов после приготовления.

Раствор допустимо хранить не более 1 месяца. Приготовление реактива Керреса. 15 г гексацианоферрата калия растворяем в дистиллированной воде в колбе объемом 100 мл. Приготовление раствора сульфата цинка кристаллогидрата. 20,4 г сульфата цинка кристаллогидрата растворяем в дистиллированной воде в колбе объемом 100 мл.

Приготовление раствора мёда. Раствор мёда готовим следующим образом: 20 мл дистиллированной воды кипятим и остужаем, растворяем в ней 10 г мёда и количественно переносим в колбу с меткой на 50 мл. Мутный

раствор осветляем реактивом Керреса: в колбу капаем 1 каплю калия гексацианоферрата, перемешиваем, капаем 1 каплю цинка сульфата и доводим водой до метки 50 мл (при 20 °С). Перемешиваем и отфильтровав раствор через фильтр используем немедленно, не храним. Взвешивание всех навесок в ходе подготовки растворов и реактивов к испытанию производим на лабораторных весах.

Испытание. В две сухие пробирки наливаем раствор мёда – по 2 мл и паратолуидина – по 5 мл. В одну пробирку приливаем дистиллированной воды (контроль) – 1 мл, перемешиваем и содержимым этой пробирки заполняем кювету слоем раствора толщиной 10 мм. По истечении 1-2 минут во вторую пробирку приливаем 1 мл кислоты барбитуровой, перемешиваем и заполняем вторую кювету. Измерения проводим на фотоэлектроколориметре каждую минуту на протяжении 6 минут, используя светофильтр, имеющий максимум пропускания относительно к контрольному раствору – (540±10) нм.



Рисунок 2 - Измерения проводим на ФЭК каждую минуту в течение 6 минут.

Обработка результатов. Содержание оксиметилфурфура (X, мг) в 1 килограмме мёда вычисляем, используя формулу:

$$X = \frac{K \cdot 19,2 \cdot 10}{S},$$

где: K – предельное значение измеренной экстинкции;

S – высота слоя жидкости в кювете фотоэлектрокалориметра, см;

19,2 – коэффициент экстинкции, постоянный;

10 – коэффициент перерасчета граммов (мёда) в килограммы.

За конечный итог испытания принимаем среднее арифметическое значение результатов проведенных последовательных определений. Количество содержащегося в меду, а также мёдосодержащих БАД оксиметилфурфура зависит от многих причин, включая климатические

условия сбора нектара пчелами, условий их содержания и подкормок, сроки и температурные условия хранения мёда, соблюдение технологических условий промышленной его переработки. Содержание оксиметилфурфуурола в меду и медосодержащих БАД не должно превышать норму, указанную в нормативном документе. Соответствие содержания ОМФ в меду и медосодержащих БАД требованиям нормативного документа является показателем их качества и указывает на соблюдение норм сбора, хранения и переработки мёда. После проведенного испытания лаборатория выдает протокол, в котором указано процентное содержание ОМФ в мёде или медосодержащем [БАД](#) и дает заключение, соответствует ли образец требованиям нормативной документации. В результате, только в случае, если мёд соответствует всем заявленным в спецификации требованиям по физико-химическим, включая процентное содержание оксиметилфурфуурола, а также по микробиологическим показателям, такой мед допускается в производство [БАД](#) на его основе, получая статус «допущен» (цит. <https://www.korolevpharm.ru/articles/361-opredelenie-oksimetilfurfurola-v-mjode.html>).

Лабораторная работа 4. Определение пади в меду по уксусно-свинцовой и известковой реакции

Задание 1. Проанализируйте материал и проведите экспериментальное исследование.

Оборудование и посуда: походные лаборатории для определения примеси пади в меде, определитель пади, солонки с крышками, стеклянные палочки (заостренные с одного конца), химические пробирки, проградуированные на 10 мл, муфельная печь, эксикатор, аналитические весы.

Материалы и реактивы: дистиллированная вода, спирт-ректификат (96 °С), уксуснокислый свинец (25 %-й водный раствор), известковая вода, образцы падевого и цветочного меда.

Подготовка оборудования и реактивов. Походные лаборатории нетрудно также изготовить самим. Основными деталями лаборатории являются: компаратор, набор пробирок, 2 пипетки, 2 стеклянные палочки, деревянный штатив для сушки пробирок, посуда для реактивов и для взятия проб мёда.

Компаратор делают из деревянного бруска высотой 90 мм, длиной 60 мм и шириной 40 мм. В передней стенке бруска сверлят 2 сквозных горизонтальных отверстия диаметром 10 мм, а в верхней торцевой стороне – 5 вертикальных отверстия на разную глубину 3 для больших пробирок и 2 для маленьких. Два вертикальных отверстия, в которые вставляют пробирки с эталоном и раствором исследуемого меда, должны точно пересекать горизонтальные. Их глубину делают с таким расчетом, чтобы дно пробирок, вставленных в них, находилось на 4-5 мм ниже горизонтальных отверстий; третье отверстие для большой пробирки сверлят на ту же глубину. Два последних, неглубоких отверстия делают для хранения мерных пробирок.

Набор пробирок состоит из трех небольших пробирок диаметром 10-12 мм и высотой 120 мм и двух маленьких, мерных, диаметром 6-8 мм и высотой до 40 мм, отградуированных на 1,2 и 0,2 мл воды. В одну из больших пробирок, служащую эталоном, выливают стандартный раствор цветочного меда в спирте, после чего плотно закрывают пробкой и заливают воском; две другие пробирки служат для раствора исследуемого меда. Раствор для эталона готовят следующим образом: в 3 мл цветочного меда добавляют 1 мл дистиллированной воды и хорошо перемешивают. В полученный раствор вливают 50 мл спирта-ректификата и снова тщательно перемешивают. В каждую пробирку-эталон наливают 4-5 мл раствора. Следовательно, из полученного раствора можно приготовить эталоны для 10 наборов. Для получения известковой воды в стеклянную посуду наливают гашеную известь

на 1/5 объема и заливают дистиллированной водой. Смесь перемешивают стеклянной палочкой 2-3 раза в течение 3-4 часов и дают отстояться. Не растворившаяся известь осаждается на дно, а сверху образуется прозрачный водный отстой – известковая вода. Известковую воду осторожно сливают с осадка и используют для анализа.

Методические указания. Падевый мед пчелы вырабатывают из пади – сахаристых выделений сосущих насекомых. Он отличается от цветочного меда повышенным содержанием декстринов, минеральных элементов, белковых и других веществ и поэтому вреден для пчел, особенно в период зимовки. В связи с этим при проведении осенней ревизии или вскоре после ее окончания проверяют качество меда, оставляемого пчелам на зимовку. При обнаружении значительной примеси падевого меда его заменяют доброкачественным цветочным медом или сахарным сиропом.

Падевый мед часто отличается от цветочного по внешним, органолептическим признакам. Так, многие образцы падевого меда имеют более темный цвет, менее сладки на вкус, менее гигроскопичны, чем цветочный мед, обладают большей вязкостью и неприятным запахом. Отдельные образцы падевого меда не кристаллизуются и не запечатываются пчелами. Однако эти признаки не всегда надежны, так как известны сорта цветочного меда, имеющие темный цвет (гречишный, вересковый), и, наоборот, светлые образцы падевого меда (пихтовый). Иногда падевый мед кристаллизуется в сотах даже раньше цветочного. Особенно трудно определить примесь падевого меда к цветочному. Если к заведомо хорошему образцу цветочного меда прибавить небольшое количество падевого с неприятным запахом и темным цветом, в результате получится смесь по реакции на падь явно непригодная для зимовки пчел. Однако цвет этой смеси станет лишь немного темнее, а запах будет приятным и даже более сильным, чем у цветочного меда. Поэтому необходимо знать доступные и в тоже время надежные методы определения примеси пади в меде. Работа может

выполняться как в летний, так и зимний период. Независимо от срока проведения необходимо иметь 2-3 образца меда с различной примесью пади и один – цветочного меда. Одновременно поручают определить содержание пади в образце с помощью одного из рассматриваемых ниже методов. По окончании определения сравнивают полученные результаты и производят оценку каждого из применяемых методов. Затем делают заключение о пригодности данного образца меда для зимовки пчел.

Взятие пробы. При выполнении работы в августе в период проведения осенней ревизии пасеки образцы меда берут непосредственно из рамок гнезда. Если в гнезде встречаются рамки с медом, заметно отличающиеся по цвету, их предварительно сортируют и от каждой группы рамок берут отдельную пробу. Мед отбирают стеклянной палочкой или пластмассовым шпателем в специальную баночку с крышкой из мест сота, наиболее подозрительных на падь. В каждой пробе должно быть 15-20 г меда. Мед в пробе тщательно перемешивают и снаружи наклеивают этикетку. На этикетке простым карандашом указывают номер семьи и порядковые номера сотов (с севера на юг), из которых составлена данная проба.

Спиртовая реакция. В градуированную пробирку стеклянной палочкой с заостренным концом по каплям наливают 1 мл испытуемого образца меда. Затем с помощью пипетки в эту же пробирку приливают 1 мл дистиллированной воды и 10 мл этилового спирта (96 °С). Содержимое пробирки энергично взбалтывают. При наличии пади в меде раствор мутнеет, а через некоторое время на дне пробирки появляется хлопьевидный осадок. Недостатки метода: невозможность количественного определения пади и помутнение раствора при наличии гречишного или верескового меда.

Известковая реакция. В пробирку стеклянной палочкой по каплям наливают 1 мл испытуемого образца меда. Пипеткой приливают сюда же 1 мл дистиллированной воды и взбалтывают до растворения меда. Если мед растворяется медленно, пробирку слегка подогревают. Затем к раствору меда

приливают 2 мл известковой воды и нагревают до кипения. Образующийся хлопьевидный осадок указывает на наличие пади. При этом по количеству осадка в нескольких образцах можно судить, много или мало пади содержится в той или иной пробе меда. Недостаток метода: трудно судить о количестве меда в исследуемом образце. Однако точность метода можно повысить путем предварительного осаждения белка нагреванием раствора и уплотнения осадка с помощью центрифугирования. Анализ по методике, идет следующим образом. В химический стаканчик отвешивают 2,1 г меда (что по объему соответствует примерно 1,5 мл) и приливают 3 мл дистиллированной воды. Полученный раствор нагревают до кипения и добавляют 15 мл известковой воды. Жидкость снова доводят до кипения и после остывания взбалтывают стеклянной палочкой, разливают в две градуированные конические пробирки, центрифугируют в течение 3 минут при 3000 оборотов в минуту. Осветленную в обеих пробирках жидкость осторожно сливают в тот же стаканчик для повторного смывания осадка. Затем осадок, полученный в одной из пробирок, перемешивают палочкой с остатками жидкости и переливают в другую пробирку с тем, чтобы весь осадок был собран в одну пробирку. После вторичного 3-минутного центрифугирования измеряют объем осадка и относят его к общему объему взятого меда, для чего выраженный в миллилитрах объем осадка умножают на 100 и делят на 1,5. Мед, дающий при этом методе осадок менее 2 %, считают цветочным, вполне пригодным для зимовки пчел. При осадке более 5,5 % примесь пади слишком высока и мед непригоден для питания пчел, зимующих в помещении.

Реакция с уксуснокислым свинцом. Проводится с помощью походной лаборатории. В маленькую градуированную пробирку наливают пипеткой дистиллированную воду до первой нижней метки (1,2 мл). Затем в эту же пробирку с помощью стеклянной палочки переносят по каплям мед до второй метки (0,2 мл). При этом пробирку держат строго вертикально, следя, чтобы капли меда не касались стенок пробирки. Мед с водой тщательно

перемешивают чистой стеклянной палочкой. Полученный раствор меда из маленькой пробирки переливают в большую, находящуюся в компараторе. Маленькую пробирку еще раз наполняют дистиллированной водой до верхней метки (1,4 мл) и после растворения остатков меда сливают опять в ту же большую пробирку. После этого специальной пипеткой сюда же добавляют две капли реактива (25 %-й раствор уксуснокислого свинца). Взболтав содержимое, большую пробирку помещают в деревянный компаратор. В соседнее гнездо компаратора ставят контрольную пробирку с цветочным медом такой же концентрации, содержимое ее перед просмотром также взбалтывают. Компаратор подносят к глазам и смотрят попеременно через оба отверстия (точнее – через раствор в пробирках) на горизонт. При наличии в исследуемом образце примеси пади раствор будет мутным и горизонт просматривается плохо, тогда как через левую – контрольную пробирку горизонт виден отчетливо. Затем раствор меда в пробирке разбавляют дистиллированной водой до тех пор, пока по прозрачности он не сравняется с раствором контрольной пробирки. На окраску раствора при этом не обращают внимания. Воду в раствор меда добавляют каплями из большой пипетки. Число капель, прибавленных к раствору, характеризует степень насыщенности меда падью. Если число капель, прибавленных в анализируемый раствор, не превышает 10, то такой мед считают цветочным, вполне пригодным для зимовки пчел. Мед, в который потребовалось добавить более 60 капель воды, для зимовки непригоден и подлежит замене. В остальных случаях (10-60 капель) примесь пади менее опасна, но семьи с таким медом берутся под особый контроль и в случае необходимости им в первую очередь оказывают помощь (поят водой, проводят сверххранний облет и т. д.). Если количество прибавленных капель колеблется от 35 до 60, то лучше заблаговременно дать пчелам 3-5 кг сахара дополнительно к меду, имеющемуся в ульях. Этот корм пчелы сложат вблизи клуба и будут им питаться большую часть зимы. Таким образом, этот метод в отличие от предыдущих является не только

качественным, но и количественным. Следует лишь учесть, что указанные показатели (число прибавленных капель) являются в известной степени условными. Они зависят как от длительности зимовки, так и от качества падевого меда. Например, при более короткой зимовке пчел в южных районах и на воле указанные нормативы могут быть несколько увеличены (цит. по <http://bdjola.com/opredelenie-soderzhaniya-padi-v-mede/>).

Лабораторная работа 5. Методы определения диастазного числа

Всем известный продукт пчеловодства мед имеет множество характеристик и показателей по которым можно определить его качества, свежесть и полезность. Одним таким показателем является диастазное число меда. По диастазному числу можно определить натуральность и зрелость меда. Самостоятельно определить диастазное число нельзя, такой анализ проводят лабораторно. Диастазой или амилазой называется фермент присутствующий в натуральном меде, который способствует разложению крахмалистых веществ. Определить диастазное число можно по нескольким методам. Основным эффективным способом определения в меду диастазного числа признан метод Готе. Диастазное число измеряют в единицах Готе. Что представляют собой эти единицы? Это показатель скорости медовых ферментов, таких как диастаза или амилаза, способных разложить за часовой промежуток времени раствор крахмала в воде. Чем выше диастазное число тем качественнее мед. И наоборот, чем ниже показатель тем больше вероятность того, что исследуемый продукт не является натуральным и содержит посторонние примеси и добавки. Пределами нормы диастазного числа ограничивают диапазон от 3 до 50 единиц.

Диастаза или амилаза очень чувствительна к высоким температурам. Если продукт подвергся нагреванию или хранению в жарком месте, то показатель диастазного числа позволит понять при какой температуре это

происходило. Активность ферментов диастазы в продукте заметно снижается если его прогреть до 50-60 градусов. И затем при последующем повышении температуры разрушение ферментов будет только ускоряться. Проведите в домашних условиях следующий опыт, который поможет определить диастазное число вами купленного меда.

- Налейте в стеклянный сосуд, колбу 0,5 ч. л. 10% разбавленного меда.
- Добавьте 0,5 ч. л. воды.
- Пару кристаллов поваренной соли растворите в чайной ложке воды и вылейте в медовую смесь.
- Щепотку крахмала растворите в воде, 0,5 ч. л. раствора добавьте к предыдущим компонентам.
- Закройте горлышко сосуда пробкой и прогрейте на водяной бане 60 мин. при умеренной температуре.
- Остудите и добавьте каплю йода в полученную смесь.

Раствор окрасился в слабый желтый цвет или стал бесцветным – означает, что по шкале Готе диастазное число в пределах 11. Это хороший показатель и такой продукт можно длительно хранить. Чем дольше срок хранения, тем меньше становится диастазное число. После года показатель понижается на 20–30 %. Ко второму году он становится меньше на 50 %.

Не только срок хранения или термическая обработка влияет на количество диастазы. Каждый вид меда имеет свое диастазное число. Климатические особенности, время сбора, какая порода пчел собирала нектар, в каких условиях хранится продукт, тепловая обработка могут уменьшить или увеличить показатель.

Исследования показали, что липовый мед содержит минимальное число, эспарцетовый украинский доходит до 6-8 единиц Готе. В Киргизии показатели доходят до 20-35 единиц. Мед, собранный в Алтайском крае, выдает 16-18 единиц Готе.

Северные сорта меда более приспособлены для длительного хранения. Гречишный мед содержит диастазу равную 45-48 единиц Готе. Чем сильнее и многочисленнее пчелиная семья, тем выше показатель. Объясняется это тем, что когда пчела из сильной семьи перерабатывает нектар в своем зобике, то диастазы она выделяет больше чем более слабая особь.

Нельзя сказать, что число диастазы – это показатель отличного качества или выдающихся лечебных свойств. Наличие диастазы или амилазы в продукте показывает степень натуральности вещества. Низкий показатель может быть и у качественного меда, собранного пчелами из слабой семьи и в неблагоприятных условиях.

При разливе в стеклянную посуду фабричным способом можно частично или даже совсем аннулировать ферменты диастазы. При покупке такого меда вы получаете продукт годный только к употреблению как обычное лакомство. Срок хранения свыше 3-5 лет снижает уровень ферментов диастазы или амилазы до нуля (цит. по <http://roypchel.ru/med/diastaznoe-chislo.html>).

Лабораторная работа 6. Метод пыльцевого анализа мёда

Задание 1. Изучите метод пыльцевого анализа мёда

Аппаратура, материалы и реактивы

- микроскоп биологический с увеличением 1000^x;
- камера Горяева для подсчета форменных элементов крови;
- центрифуга электрическая со скоростью оборотов до 5000 об/мин;
- весы лабораторные 2-го класса точности с максимальной границей взвешивания 200 г согласно ГОСТ 24104;
- пробирки центрифужные согласно ГОСТ 25336;
- баня водная;
- термометр ртутный лабораторный до 100 °С согласно ГОСТ 25336;

- спирт этиловый ректифицированный с массовой долей 96 % согласно ДСТУ 4221;
- фуксин основной кристаллический, спиртовой раствор с массовой долей 10 %;
- ангидрит уксусный, х.ч., согласно ГОСТ 5815;
- кислота уксусная ледовая, х. ч., согласно ГОСТ 61;
- кислота серная концентрированная, плотностью 1,84 г/см³, х.ч., согласно ГОСТ 4204;
- вода дистиллированная согласно ГОСТ 6709.

Проведение испытаний. В химическом стакане взвешивают 20 г меда с точностью до 0,01 г, добавляют 40 см³ дистиллированной воды, помещают раствор на водяную баню при температуре 45 °С и нагревают до полного растворения меда. Далее раствор меда переливают в центрифужные пробирки и проворачивают в центрифуге при оборотах от 2500 об/мин до 3000 об/мин на протяжении 15 мин. С каждой пробирки сливают верхний слой, к осадку добавляют по 2 см³ дистиллированной воды, перемешивают и выливают все растворы в одну пробирку. Проворачивают в центрифуге по примеру, описанном выше. Раствор сливают, с осадка берут каплю, переносят на предметное стекло. Образец рассматривают под микроскопом при увеличении 1000^x. В цветочном меде с примесями пади находят водоросли. Наличие значительного количества дрожжевых клеток характерно для меда с признаками брожения (закисания).

Определение видового состава пыльцевых зерен. Осадок пыльцевых зерен готовят согласно п. п. 10.3.2. В пробирку с осадком каплями, чтобы предотвратить разбрызгивание, доливают 3 см³ смеси уксусового ангидрида и концентрированной серной кислоты (9:1). Содержание пробирки тщательно перемешивают и помещают ее на водяную баню при температуре 80 °С на 2 мин. Пробирку снова помещают в центрифугу на 15 мин при скорости от 2500 об/мин до 3000 об/мин. Осадок промывают ледовым уксусной кислотой, а

потом 2-3 раза дистиллированной водой до исчезновения запаха уксусной кислоты. Жидкость сливают с осадка после каждого промывания и оборачивания в центрифуге на протяжении 15 минут.

Пробирку с осадком аккуратно переворачивают и помещают на фильтровальную бумагу для удаления воды. К осадку добавляют 0,1 см³ дистиллированной воды, размешивают, берут каплю и помещают ее в камеру Горяева для подсчета пыльцевых зерен и определения их видового состава.

Суспензию пыльцевых зерен помещают на обе сетки камеры, быстро накладывают стекло, что бы лишняя жидкость стекала в желобки. Под микроскопом насчитывают не больше 200 пыльцевых зерен, регистрируют их видовой состав. Количество пыльцевых зерен каждого вида рассчитывают по формуле:

$$X = 100 \times a/b \quad (1)$$

где X – количество пыльцевых зерен каждого вида, %;

a – подсчитанное количество пыльцевых зерен каждого вида, шт.;

b – общее количество подсчитанных пыльцевых зерен, шт. (цит. по <http://пасечник.com/regulations/honey-nature/metod-pyltsevogo-analiza.html>).

Лабораторная работа 7. Порядок проведения сертификации мёда

Сертификация меда по требованиям ТР ТС.

Продукты пчеловодства в России традиционно занимают увесистую долю сельскохозяйственного рынка. Причем, как правило, качество меда, воска, и прочих побочных продуктов просто заоблачное. Что, впрочем, никак не освобождает пчеловодов и поставщиков от необходимости сертификации меда. Порядок есть порядок. К тому же с помощью наших [специалистов](#) процедура подтверждения качества не станет сложной и затратной.

Продукты пчеловодства, употребляемые в пищу, подпадают под действие техрегламента ТР ТС 021/2011, который устанавливает требования безопасности для продуктов питания. Согласно положению этого нормативного акта о формах подтверждения качества, для допуска продукта на рынок потребуется получить [декларацию](#) на мед. В том случае, если в процессе производства продукции пчеловодства использовались технологии генного модифицирования, то перед декларированием необходимо получить [свидетельство о государственной регистрации](#). Впрочем, ГМО в пчеловодстве редкость великая, поэтому сертификация меда ограничивается необходимостью регистрации декларации ТР ТС.

Согласно классификации продукции, мед различается по типу производства и по происхождению. В первом случае, различают искусственный и натуральный продукт. Последний, тот, что собирают пчелы, как раз и является наиболее востребованным, причем не только в пределах Таможенного союза. Он бывает следующих видов:

- цветочный;
- гречишный;
- липовый;
- падевый;
- каштановый;
- акациевый;
- горный;
- фруктовый;
- прочий мед, классифицируемый по типу медоноса.

Кроме того, товар может быть представлен в виде жидкого и кристаллизованного продукта. Особую нишу занимает сотовый мед – элитный продукт. По большому счету на сертификацию меда, его тип не влияет, однако в документе должен быть указан его тип и товарное название.

Оформление декларации на мед.

Процедура получения этого документа стандартна. Требуется для начала собрать пакет документов, необходимый для продукции этого типа. Подробный перечень документации можно узнать только после того как будет установлена [схема декларирования](#). Для пищевой продукции актуальны схемы 1д, 2д и 3д. Одна из них и будет избрана в качестве рабочей для оформления декларации мед. Схему поможет определить специалист сертификационного центра.

Однако какая бы схема не была избрана, в любом случае потребуются иметь на руках:

- выписки из ЕГРЮЛ или ЕГРИП;
- описание продукции и её характеристик;
- договор на поставку (для импортного меда).

Дополнительно к этому пакету присовокупляются свидетельства и протоколы, предусмотренные схемой, после чего орган по сертификации, мед признает безопасным и выдает соответствующий документ. В качестве дополнительных мер контроля могут быть избраны ревизия производства и периодический контроль качества продукта.

Срок действия декларации на мед зависит от схемы, по которой проводилась процедура. Для единичной партии срок не превышает срок годности, а для серийной продукции не превышает 5 лет (цит. по <http://ofsert.ru/articles/526/>).

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

— Основная литература

1. Товароведение и стандартизация продуктов пчеловодства. Тезисы лекций [Текст] / Е. А. Шашурина. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2023 ЭБС РГАТУ. – Режим доступа: [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web)

— Дополнительная литература

1. Румянцев, Н. В. Экологическое право России [Текст] / Н. В. Румянцев. – М.: ЮНИТИ-ДАНа, Закон и право, 2015. – 431 с.

3. Экологическая экспертиза [Текст] : Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Г. В. Уливанова. – Рязань, ИРИЦ, 2015. – 41 с.

– Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – 2009 -... . – Ежекварт. – ISSN: 2077 -2084

— Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web).
ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>

— Методические указания к практическим занятиям

1. Товароведение и стандартизация продуктов пчеловодства. Методические указания к практическим занятиям [Текст] / Е.А. Шашурина. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2023 ЭБС РГАТУ. – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

— Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

1.Экспертиза, товароведение и стандартизация продуктов пчеловодства.

Методические указания к самостоятельным работам [Текст] / Е.А. Шашурина. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2023 ЭБС РГАТУ. – Режим доступа: [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web)

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Центр непрерывного образования

Составители:
В.С. КОНКИНА, Л.А. РЕДЬКОВА

ТЕЗИСЫ ЛЕКЦИЙ
по дисциплине

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПАСЕКИ
(название дисциплины)

Методические указания
по дополнительной профессиональной программе-
программе профессиональной переподготовки

ПЧЕЛОВОДСТВО, ПРОДУКТЫ ПЧЕЛОВОДСТВА И ПЧЕЛООПЫЛЕНИЕ
(наименование ДПП)

Рязань
2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	
Раздел 1. ЭКОНОМИКА В ПЧЕЛОВОДСТВЕ.....	
Тема 1.1 Социальная значимость пчеловодства. Экономические предпосылки для занятия пчеловодством.....	
	<i>обственности отрасли пчеловодства и основы</i>
	<i>ышения его эффективности.....</i>
	<i>Развитие организационно-правовых форм в пчеловодстве.....</i>
	<i>Методологические подходы к оценке эффективности производства</i>
	<i>продукции отрасли по инновационным</i>
	<i>технологиям.....</i>
	<i>Тенденции формирования сырьевого</i>
	<i>и продовольственного рынков продуктов пчеловодства.....</i>
	<i>Современное состояние производительных сил</i>
	<i>отрасли пчеловодства.....</i>
	<i>Медоносные ресурсы и размещение пчеловодства.....</i>
Тема 1.2. Требования безопасности в пчеловодстве. Технологические и ветеринарные требования содержания пасек.....	
	<i>Охрана труда в пчеловодстве.....</i>
	<i>Требования к псекам, временным площадкам для разведения пчел,</i>
	<i>производственным помещениям.....</i>
	<i>Ветеринарно-санитарные мероприятия содержания пчел</i>
	<i>Сохранение медоносных пчел при агротехническом использовании</i>
	<i>пестицидов.</i>
Тема 1.3. ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.	
	<i>Организационно-экономические аспекты развития</i>
	<i>отрасли пчеловодства</i>
	<i>Планирование, учет и отчетность в пчеловодстве</i>
Тема 1.4. КРЕДИТОВАНИЕ ПАСЕЧНОГО ХОЗЯЙСТВА.	
Тема 1.5. НАЛОГОВАЯ СИСТЕМА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
Тема 1.6. ОРГАНИЗАЦИЯ ПАСЕЧНОГО ХОЗЯЙСТВА	
	<i>Выбор места для размещения пасеки</i>
	<i>Планировка и благоустройство пасечной усадьбы. Способы расстановки</i>
	<i>ульев.</i>
	<i>Приобретение пчел и инвентаря</i>
	<i>Выбор породы пчел</i>
	<i>Правила обращения с пчелами.</i>
	<i>Подготовка пчелиных семей к осмотру</i>
	<i>Техника осмотра пчелиных семей.</i>
	<i>Оказание помощи при ужалении пчел.</i>
	<i>Учебно-методическое обеспечение дисциплины</i>

ВВЕДЕНИЕ

Цель: дать теоретическую и практическую подготовку слушателям к решению проблем создания предприятий агропромышленного комплекса в соответствии с новыми требованиями, повышения эффективности и устойчивости производства в современных условиях хозяйствования с целью выполнения работ по содержанию пчелиных семей, производству и переработке продукции пчеловодства.

Задачи: Изучить основные разделы дисциплины, а именно:

- порядок организации пчеловодческих сельскохозяйственных предприятий;
- вопросы планирования;
- вопросы налогообложения, кредитования организации и оплаты труда;
- факторы и показатели, характеризующие природные и экономические ресурсы отрасли пчеловодства, их рациональное использование.
- основные типы и конструкции ульев для разведения и содержания пчел;
- пчеловодный инвентарь и оборудование, применяемые в современном пчеловодстве;
- производственные постройки, пчелофермы различных размеров;
- механизацию производственных процессов и оборудование для производства меда, воска, вошины, прополиса, пыльцы, перги, маточного молочка, приготовления жидких и тестообразных кормов для пчел, смесей на основе продуктов пчеловодства;
- информацию о заводах и фирмах, выпускающих пчеловодный инвентарь, оборудование и технологические линии.
- требования безопасности в пчеловодстве, технологические и ветеринарные требования содержания пасек;
- перспективы применения современных информационных, геоинформационных и телекоммуникационных технологии на службе пчеловодства;
- технологии удаленного контроля и мониторинга пасек с применением спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС и современных телекоммуникационных технологий.

Профессиональные задачи выпускников:

производственно-технологическая деятельность: организация и выполнение работ по обеспечению продуктивной жизнедеятельности пчелиной семьи, получению и переработке продукции пчеловодства.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.13 «Пчеловодство».

Компетенция		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
Индекс	Формулировка			
ПК 4.4.	Вести утвержденную учетно-отчетную документацию	Особенности формирования, характеристику современного состояния и перспективы развития отрасли; Основные принципы рыночной экономики; Понятия спроса и предложения на рынке товаров и услуг; Механизмы ценообразования	Ориентироваться в общих вопросах экономики производства продукции пчеловодства; Применять экономические и правовые знания в конкретных производственных ситуациях	Методами учета на пчелоферме и пасеке
ПК.4.3	Осуществлять контроль и оценку хода и результата в выполнении работ и оказания услуг исполнителями.	Понятие геоинформационной системы; Сферы применения геоинформационных систем; Методы и средства для получения и обработки географически координированной информации о поверхности Земли	Осуществлять обоснованный выбор вида геоинформационной системы для решения конкретных задач; Перерабатывать (обрабатывать) географически координированную информацию	Владеть навыками ведения баз данных персонала, клиентов, полей хозяйства, мобильных энергетических средств. Владеть навыками работы с навигационными устройствами, бортовыми терминалами систем контроля и мониторинга.

ТЕМА 1.1. СОЦИАЛЬНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПЧЕЛОВОДСТВА.
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ЗАНЯТИЯ
ПЧЕЛОВОДСТВОМ

Пчеловодство является одной из древнейших и уникальных отраслей агропромышленного комплекса. Ее продукты - мед, воск, прополис, перга, маточное молочко, пчелиный яд и многие другие, незаменимые по своему составу, технологическим, питательным и лечебным свойствам, нашли свое применение более чем в 60 отраслях народного хозяйства: пищевой, легкой, витаминной, фармацевтической промышленности, медицине, косметологии, космонавтике, военно-промышленном комплексе, строительстве, архитектуре, но более всего в лечении и профилактике заболеваний населения различного возраста. Они высоко ценятся на внутреннем и международном рынке. Наиболее ценным, биологически активным продуктом является перга - переработанная организмом пчел пыльца этномофильных растений.

Укрепление рыночных основ аграрной экономики и интеграция в мировое сообщество - одно из важнейших условий дальнейшего развития этой высокодоходной отрасли.

Формирующаяся многоукладная экономика в пчеловодстве характеризуется тем, что многие традиционные организационные структуры дополняются новыми формами, способными обеспечить интенсификацию производства, внедряются инновационные технологии, новая техника, машины, оборудование и инвентарь. Это позволяет повысить устойчивость производства и конкурентоспособность продукции. Данная тенденция проявляется как на федеральном, так и на региональном уровне.

Одна из актуальных задач научных исследований и практической деятельности - совершенствование организационного механизма пчеловодства. Для этого на основе комплексного и системного подхода к отраслевым особенностям производства необходимо создание новых организационно-правовых форм хозяйствования и оценка эффективности их функционирования.

Проблемы, связанные с формированием и развитием организационно-экономического механизма в отраслях сельского хозяйства в их организационно-правовых формах хозяйствования, исследовались и получили отражение в трудах многих ученых. Значительный вклад в изучение отдельных направлений совершенствования форм собственности и хозяйствования внесли такие зарубежные ученые, как А. Смит, Дж. Локк, Г. Гегель, К. Маркс, Ф. Энгельс, современные зарубежные экономисты А. Алчан,

Г. Беккер, Р.А. Познер, Н.С. Ченг. В числе отечественных авторов, 3 занимавшихся вопросами развития систем ведения сельского хозяйства, выделяются Н.П. Александров, В.Р. Боев, П.П. Лобанов, А.А. Никонов, А.И. Тулупников, А.А. Шутьков. О развитии хозяйственных укладов, дифференциации и кооперации крестьянских хозяйств широко известны работы М.И. Туган-Барановского, П.А. Столыпина, В.И. Ленина, А.В. Чаянова, Н.Д. Кондратьева, Н.П. Макарова, А.Н. Челинцева. Типизации хозяйств, сельскохозяйственному районированию, размещению и специализации посвящены труды Н.П. Александрова, Д.Ф. Вермеля, Л.М. Зальцмана, С.Г. Колеснева, И.С. Кувшинова, В.В. Кузнецова, Н.С. Половенко.

В числе известных российских экономистов, изучавших вопросы совершенствования форм хозяйствования и управления в агропромышленном комплексе, выделяются труды В.П. Арашукова, К.И. Панковой, Р.Э. Прауста, А.Е. Романова, В.Ф. Серкова, Е.В. Серовой, И.Г. Ушачева.

Экономикой и организацией пчеловодного хозяйства в разное время занимались А.М. Бутлеров, Б. Ицкович, Н.А. Каблуков, Н.М. Кулагин, Г.А. Кожевников, П.П. Корженевский, Л.Г. Корнехо и другие. Отдельные проблемы развития организационно-правовых форм в пчеловодстве рассмотрены в трудах Г.Д. Билаша, Н.И. Кривцова, Л.В. Прокофьевой, В.М. Терехова, Е.М. Ульяничева и некоторых других авторов.

На примере передовых пчеловодных хозяйств и пасек различных организационно-правовых форм хозяйствования, расположенных в основных пчеловодных зонах страны, в том числе в Рязанской области, предлагаются меры по внедрению прогрессивных технологий в производство продуктов пчеловодства.

*Особенности отрасли пчеловодства и основы
повышения его эффективности*

Понятие эффективности неразрывно связано с исследованиями социально-экономических систем. Они представляют собой объективно существующий комплекс взаимосвязанных процессов и явлений, образующих единое целое. Их основу составляют однородные элементы, которые по своему содержанию, назначению и функциям характеризуются общими чертами.

Любая из известных социально-экономических систем имеет одну или несколько целей и развивается в соответствии с присущими ей законами и закономерностями. Значение элементов системы определяется необходимостью выполнения определенной задачи. Построение системы основано на выполнении принципов целостности, иерархичности, структурности и некоторых других.

Принцип целостности предопределяет единство всех элементов системы и возможность возникновения нового качества, отличного от суммы качеств составляющих ее элементов. Под действием объективных и субъективных законов, общих и менее общих закономерностей система переходит из одного качественного состояния в другое. В рыночных условиях динамика этого перехода связана с его конъюнктурой и осуществляемыми в обществе преобразованиями.

Принцип иерархичности заключается в том, что система состоит из подсистем, связанных по вертикали и горизонтали и находящихся в непосредственной зависимости между собой. Подсистема, как часть системы, объединяет присущие ей элементы. В зависимости от обстоятельств каждая из подсистем может рассматриваться как самостоятельная система менее крупных размеров.

Принцип структурности позволяет разделить систему по вертикали на ступени, а по горизонтали на звенья, что в значительной мере облегчает исследовать внутренние и внешние связи системы.

При изучении систем с помощью комплексного и системного подходов обеспечивается возможность всестороннего анализа и учета важнейших их составных частей как объектов исследования. Диалектика развития социально-экономических систем направлена на всемерное повышение их эффективности в интересах удовлетворения материальных и духовных потребностей членов общества. Принципиальная основа современного экономического развития, важнейшая хозяйственно-политическая задача нынешнего этапа перехода страны к рыночной экономике заключается в достижении устойчивого экономического роста. В аграрном секторе экономики ее реализация связана с обеспечением продовольственной безопасности и повышением уровня устойчивости сельского хозяйства. Эффективность производства отражает взаимообусловленность затрат общественного труда, вкладываемого в производство и получаемого в результате этого экономического и социального эффекта.

Повышение эффективности производства определяется материальными и социальными условиями. К их числу относится прежде всего созданный за

предыдущие годы и используемый обществом ресурсный, производственный и интеллектуальный потенциал. Эти вопросы были и остаются в центре внимания ведущих ученых экономистов и практиков.

Трактовка этой весьма существенной категории, как и большинства других экономических категорий, со временем претерпевала изменения. Так, А. Смит связывал ее преимущественно с факторами роста национального дохода, Д. Рикардо — с механизмом распределения доходов.

К. Маркс характеризовал категорию эффективности в виде конечного результата производства в форме «чистого» полезного эффекта, возникающего в результате повышения производительности общественного труда. «Повышение производительности труда, — писал он, — заключается именно в том, что доля живого труда уменьшается, а доля прошлого труда увеличивается, но увеличивается таким образом, что общая сумма труда, заключенная в товаре, уменьшается» .

К. Маркс выделял группу таких факторов, определяющих возможность повышения эффективности, как средняя степень искусства рабочего, уровень развития науки и степень ее технологического применения, общественная комбинация процесса труда, размер и эффективность средств производства, природные условия и некоторые другие. Сущность эффективности К. Маркс характеризовал экономией времени, необходимого обществу для производства того или иного продукта. «...Чем меньше времени, — отмечал он, — требуется обществу на производство пшеницы, скота и т.д., тем больше времени оно выигрывает для другого производства, материального или духовного... к экономии времени сводится в конечном счете вся экономия».

Эффективность производства как экономическая категория выражает производственные отношения, формой проявления которых служат экономические интересы, определяющие цель производства, и характеризует соотношение полученного эффекта с затратами на его осуществление.

В современных условиях в соответствии с методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов принято выделять следующие виды эффективности: коммерческую (финансовую), бюджетную и экономическую .

Коммерческая (финансовая) эффективность учитывает финансовые последствия деятельности, в частности, реализацию инвестиционного проекта для его конкретных участников (предприятий, организаций, фирм).

Бюджетная эффективность отражает финансовые последствия осуществления проекта для федерального, регионального и местного

бюджетов.

Экономическая эффективность инвестиционного проекта учитывает затраты и результаты, связанные с его реализацией.

Задачи повышения эффективности производства на современном этапе развития страны являются основополагающими в преодолении кризисных явлений и обеспечении устойчивого роста экономики. Их решение связано с тем, чтобы на каждую единицу затрат — трудовых, материальных и финансовых — добиться существенного увеличения объема производства и национального дохода.

Решение проблем повышения эффективности той или иной отрасли связано с определением применительно к ней содержания данной категории, критериев и системы показателей ее оценки.

Применительно к аграрному сектору экономики страны в качестве объекта исследования выступает агропромышленный комплекс (АПК), который является базовой составляющей сельскохозяйственного производства.

В аграрном секторе экономики главная цель процесса производства — наиболее полное удовлетворение потребностей населения в продуктах питания, обеспечение продовольственной безопасности страны путем их расширенного воспроизводства. Достижение этой цели в современных условиях возможно главным образом за счет интенсификации производства и всемерного повышения его эффективности. Основой для устойчивого развития сельского хозяйства является также внедрение инновационных технологий.

Воспроизводственный процесс в сельском хозяйстве имеет ряд особенностей, связанных со спецификой отрасли. Наиболее существенные из них следующие:

- влияние природных и экономических условий, большинство из которых относятся к объективным факторам производства (плодородие почвы, рельеф местности, расположение земельных участков, наличие тепла и влаги, количество атмосферных осадков, сумма среднегодовых положительных температур);

- земля в сельском хозяйстве является не только пространственным базисом, но и предметом, и средством труда;

- в сельскохозяйственном производстве задействованы живые

организмы - растения и животные, поэтому экономические процессы переплетаются с естественными;

- в историческом аспекте условия жизни сельского населения в большинстве регионов страны существенно отличаются от городского, что влияет на развитие отраслей хозяйства сельских территорий;

- сезонность сельскохозяйственного производства, выражающаяся в несовпадении рабочего периода с периодом производства, в неравномерности использования земли, техники, рабочей силы и т.д.;

- территориальная разобщенность объектов хозяйствования, приводящая к необходимости перемещения техники и других средств производства;

- продукция сельскохозяйственного производства в виду ее биологического происхождения требует своевременной переработки и специфических условий хранения, транспортировки, упаковки и реализации.

Сельское хозяйство представляет собой сложную социальноэкономическую систему, которая состоит из ряда подсистем: *технологической, экономической, социальной, экологической и организационной (управленческой)*. Соответственно данным видам подсистем В.А. Свободин формулирует соответствующие им виды эффективности: технологическую, экономическую, социальную.

Технологическая подсистема выступает в виде ресурсного потенциала, организации и технологии производства, которые обеспечивают производство продукции, проведение работ и оказание услуг.

Технологическая эффективность отражает использование ресурсов производства. С ее помощью проводят оценку стадий процесса производства, переработки, транспортировки и хранения сельскохозяйственной продукции. Она измеряется натуральными и стоимостными показателями и является основным критерием освоения системы ведения сельского хозяйства. Принято различать нормативную (научно обоснованную, соответствующую технологической карте) и фактическую технологическую эффективность.

Экономическая подсистема сельского хозяйства представляет собой совокупность экономических отношений, возникающих между людьми в процессе производства, распределения, обмена и потребления, формирующих организационно-экономический механизм хозяйствования, обеспечивающий условия для воспроизводства.

В методологии оценки экономической эффективности сельскохозяйственного производства, видное место принадлежит исследованиям К.П. Оболенского, Г.Г. Котова, В.А. Свободина, А.П. Зинченко и ряда других авторов.

В ряде работ ученых ВНИЭСХ (В.А. Свободин, Е.С. Оглоблин, В.П. Василенко, Н.А. Резников и др.) отмечается, что эффективность отражает комплекс природных, экономических, научно-технических, социальных и политических условий функционирования производительных сил и производственных отношений.

Она выражает результативность функционирования предметов труда, средств труда и рабочей силы, причем исчисление ее осуществляется на различных уровнях хозяйствования и в отдельных производственных звеньях, начиная от первичного трудового коллектива, например в пчеловодстве пчелопасеки, и до отрасли пчеловодства страны в целом.

В широком смысле слова под эффективностью понимается отношение полученного эффекта к используемым ресурсам производства. Иными словами, получение все большего количества потребительских стоимостей на единицу функционирующих в производственном процессе материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Экономическая эффективность измеряется системой стоимостных показателей, а ее основным критерием является финансовое состояние субъекта хозяйствования, обеспечивающее ему возможность осуществления расширенного воспроизводства.

В научной литературе существуют различные точки зрения по поводу определения экономической эффективности, ее критериев и системы показателей. В разное время отдельные авторы в качестве критерия эффективности предлагали максимум валового общественного продукта, чистого дохода, роста прибыли и рентабельности, увеличение физического объема чистой продукции, в которой воплощается вновь созданная стоимость, увеличение национального дохода в расчете на душу населения трудоспособного возраста, экономию совокупных затрат труда (живого и овеществленного) или экономию времени на производство продукции, увеличение выхода валовой продукции на каждые 100 га сельскохозяйственной площади и др.

Мы разделяем точку зрения тех экономистов, которые считают необходимым определять экономическую эффективность с помощью нескольких обоснованных критериев и взаимосвязанной с ними системы

показателей. Удачное, на наш взгляд, определение критерия эффективности предложено В.С. Дадаефом: «Критерий эффективности — имеющее количественную форму и поддающееся содержательной качественной интерпретации выражение результативности экономической деятельности, которое кладется в основу сравнения различных вариантов этой деятельности»

Выбор нескольких критериев связан с многообразием целей производства и задач, решаемых на каждом отдельном этапе развития общества. Основные из них — увеличение количества и повышение качества необходимой обществу сельскохозяйственной продукции. В современной рыночной экономике общепризнанным критерием эффективности является максимальная прибыль, получаемая предприятием за определенный промежуток времени.

Эффективность сельскохозяйственного производства в целом и деятельности отдельных предприятий может определяться с позиций общенародных, коллективных и личных интересов. С позиций интересов общества производство эффективно, если оно выпускает необходимый объем и ассортимент товарной продукции определенного качества. С позиций коллективных интересов производство эффективно, когда обеспечиваются условия расширенного воспроизводства через создание фондов развития производства и общественных фондов потребления. С позиций личных интересов производство эффективно, если благодаря ему создаются условия для удовлетворения материальных и духовных потребностей отдельных членов коллектива.

На уровне отдельной отрасли сельского хозяйства и предприятия для количественной оценки эффективности применяется система общих и частных показателей.

Общие показатели эффективности характеризуют производственно-финансовую деятельность предприятия в целом. К их числу относятся: стоимость валовой продукции на 100 га сельскохозяйственных угодий (в сопоставимых ценах), на одного среднегодового работника; валовой доход на 100 руб. производственных фондов, прибыль на 100 га посева (условную голову скота), уровень рентабельности и др.

Частные показатели отражают уровень использования основных видов ресурсов: земельных, трудовых, материальных, финансовых, энергетических, интеллектуальных (фондоотдача, производительность труда, материалоемкость, энергоемкость, производительность машин и агрегатов, эффективность конкретных агроприемов, сортов сельскохозяйственных

культур, пород животных и т.д.).

Таким образом, система показателей, используемая в хозяйственной практике, служит средством количественной и качественной оценки эффективности отрасли в целом и отдельных предприятий как многоуровневой системы.

Социальная подсистема характеризуется элементами территориальной общности населения: производственной и социальной инфраструктурой, наличием кадров, составом семьи работника, уровнем удовлетворения потребностей населения в материальных и духовных благах. Социальная эффективность отражает развитие сельской территориальной общности, которая представляет собой совокупность сельского населения, проживающего на данной территории с определенным уровнем хозяйственной освоенности. Основными показателями ее оценки являются показатели уровня жизни населения (потребление сельскохозяйственной продукции, товаров и услуг в расчете на душу населения).

Применительно к сельскохозяйственным предприятиям социальная эффективность непосредственно связана с социальным развитием коллектива, а именно: единением, формальным и неформальным лидерством, уменьшением доли ручного и малоквалифицированного труда, организацией рабочих мест, соблюдением санитарных норм и охраны труда, улучшением жилищных условий, развитием сферы услуг, детских учреждений, объектов физической культуры и спорта, медицинского и курортного обслуживания работников сельского хозяйства и их семей и др.

Экологическая эффективность отражает состояние природной среды, степень ее сохранения. Она характеризует уровень использования природных ресурсов, возможности снижения природоемкости производимой сельскохозяйственной продукции, улучшения ее качества при соблюдении научно обоснованных норм, предъявляемых к системе производства.

Критерием экологической эффективности является уровень сохранности окружающей среды, ее улучшение, повышение экологичности производства.

К числу основных из системы показателей экологической эффективности относятся коэффициенты соотношения фактического и нормативного уровня загрязнения воды, воздуха, почвы и других элементов природной среды. Определение в них предельно-допустимого уровня концентрации (ПДК) вредных для человека веществ.

Организационная (управленческая) подсистема сельского хозяйства определяет характер взаимодействия субъектов и объектов управления,

соблюдения нормативно-правовых актов в использовании форм собственности и хозяйствования, особенности функционирования технологической, экономической, социальной и экологической подсистем.

Эффективность системы управления зависит от системы стоимостных и натуральных показателей, являющихся составной частью экономической, социальной и некоторых других видов эффективности. Ее основным критерием служит своевременное достижение целей управления.

Рациональное ведение сельского хозяйства связано с необходимостью расчета эффективности производства на уровне страны, отрасли, региона, района, отдельного предприятия. Важное значение имеет исследование эффективности производства отдельных сельскохозяйственных культур, видов животных, технологий производства, которые характеризуются определенными особенностями в исчислении ее показателей.

В формирующихся рыночных условиях основные направления повышения эффективности сельскохозяйственного производства неразрывно связаны с повышением конкурентоспособности отрасли на внутреннем и внешнем рынке, преодолением рисков, связанных с ее спецификой. К числу основных направлений относятся: всесторонняя интенсификация производства; углубление специализации и повышение уровня его концентрации; более рациональное размещение объектов хозяйствования по территории; улучшение организации труда и системы вознаграждения работников в зависимости от конечных результатов работы.

Составной частью общей проблемы повышения эффективности сельскохозяйственного производства является развитие отрасли пчеловодства, которая имеет известное самостоятельное значение с точки зрения выявления резервов увеличения производства продукции и обоснования путей более рационального использования пчел в различных сферах деятельности человека.

Пчеловодство — древнейшее занятие человека. Археологическими и палеонтологическими раскопками установлено, что пчелы появились на Земле приблизительно 60—80 млн лет назад, а на территории Европы расселились приблизительно в XIV в., куда были завезены из Индии, Цейлона и Южной Азии, где до настоящего времени встречается три вида пчел: большая индийская, малая и средняя индийская. Предположительно, что в природных ареалах России пчелы имели распространение одновременно с цветковыми растениями, которые обеспечивали их пищей — нектаром и пыльцой.

В России до возникновения сахароварения (начало XIX в.) и распространения по ее территории заводов по производству сахара мед являлся основой для изготовления сладостей.

О количестве произведенного меда и развитии пчеловодства в тот период времени свидетельствуют заметки Н.А. Шабаршова, согласно которым народы Европы и Азии называли наше отечество страной «текущей медом». Пчеловодство имело под собой прочный экономический фундамент. Мед, воск и некоторые другие продукты пчеловодства гужевым и речным транспортом поставлялись из Центральной и Южной России в страны Западной и Северо-Западной Европы, а также в отдельные страны Азии. Об этом свидетельствуют записи в книгах, хранившихся в купеческих конторах с XV в., архивные ведомости и протоколы о состоянии пчеловодства, внутренней и внешней торговле его продуктами.

В течение длительного времени мед был незаменимым пищевым сахаросодержащим продуктом. Он использовался как в натуральном виде, так и для приготовления разнообразных напитков. Его применяли также и как лекарство в составе различных смесей и снадобий. В медицине на основе меда готовились лечебные препараты, мази и кремы. В пищевой промышленности, в том числе хлебопекарной и виноделии, мед являлся одним из важнейших компонентов. В современных условиях сферы применения меда значительно расширились, особенно в пищевой и фармацевтической промышленности, для приготовления биологически активных продуктов пчеловодства (БАПП).

Не менее важным продуктом отрасли является воск — пластичное вещество, секрет восковыделительных желез взрослых пчел. Воск использовался главным образом для изготовления свечей, различных форм в гончарном деле, скульптур, получения высококачественных красок. Кроме того, он применялся в деревообработке и медицине. В настоящее время воск незаменим более чем в сорока отраслях хозяйства, включая радиоаппаратостроение, авиакосмическую промышленность и некоторые другие.

В середине XIX — начале XX в. спрос на мед и воск существенно уменьшился в связи с увеличением производства сахара и парафина. Вместо меда в пищевой и других отраслях хозяйства и в быту стал использоваться более дешевый продукт — сахар. В виноделии мед все в большей мере заменяется сахаром, медовые вина с освоением технологий производства спирта вытесняются крепкими спиртными напитками и винами, произведенными на основе виноградного, плодового, ягодного и другого сырья.

Вместо воска стал использоваться парафин как при изготовлении свечей для освещения и религиозно-культовых целей, так и как сырье во многих отраслях хозяйства.

По своему происхождению и составу получаемая от пчел продукция в известной мере имеет растительное и животное начало. Например, мед, пыльца, прополис собираются пчелами с растений и незначительно видоизменяются в процессе жизнедеятельности пчелиных семей. А такие продукты, как воск, пчелиный яд, маточное молочко, гемогенат расплода пчел и трутней, пчелопакеты (новые пчелиные семьи), пчелиные матки и другие, являются результатом жизнедеятельности организма пчел.

Формированию отрасли в современном значении предшествовало несколько этапов развития техники, технологии производства и обособления в качестве сферы трудовой деятельности. Каждый из них характеризовался весьма продолжительным периодом, различными средствами и предметами труда, особенностями экономических отношений.

Первым этапом в мировой и отечественной науке принято считать своеобразную «охоту» за медом диких пчел. Она включала разыскивание пчелиных семей, поселившихся в дуплах деревьев, расщелинах скал, и отбор у них сотов с медом, что часто приводило к гибели пчел.

Ко второму этапу относится так называемое бортевое пчеловодство, когда человек научился изготавливать для пчел искусственные жилища (борти, колоды), выполненные наподобие естественных дупел деревьев и размещаемых в местах обитания пчелиных семей. Переход к бортевому пчеловодству по времени совпадает с появлением оседлого земледелия и скотоводства, развитием ремесел и торговли, составной частью которых являлась продажа меда и воска.

Третий этап — переход к пасечному пчеловодству, под которым понимают размещение пчелиных семей на постоянных земельных участках вблизи жилья их владельцев. Пчел первоначально содержали в колодах, дуплянках, сапетках, а позднее в деревянных ульях, которые обслуживали овладевшие определенными навыками работники. Это обусловило производство сравнительно стабильного объема продукции собственного потребления и для продажи.

Принято считать, что выделение пчеловодства в самостоятельную отрасль сельского хозяйства на территории России на основе создания пасек произошло в конце XVIII — начале XIX в. Этому способствовал ряд технических и технологических нововведений, заложивших основу

современной системы ведения отрасли.

В 1814 г. русским пчеловодом П.И. Прокоповичем был изобретен рамочный разборный улей, что позволило оперативно вмешиваться в биологические процессы, происходящие в пчелиных семьях, облегчило проведение целого ряда работ по уходу за пчелами, их разведению и содержанию. С помощью разборного рамочного улья стало возможным получать мед и некоторые другие продукты без разрушения пчелиного гнезда, что привело к появлению новых технологий их производства. С изобретением и усовершенствованием рамочного разборного улья ускоренными темпами начался переход от преимущественно экстенсивного к интенсивному ведению отрасли. В

1857 г. немецким исследователем и практиком И. Мерингом был разработан способ получения из пчелиного воска так называемой вошины — тонких восковых пластин, являющихся точной копией матрицы вновь отстраиваемых пчелами сотов. Это открытие позволило регулировать восковыделительную и воспроизводственную функции пчел. Кроме того, появилась возможность влиять на процессы развития пчелиных семей, формирование гнезд, создание необходимых запасов соторамок, которые в зависимости от условий медосбора могут быть использованы для ведения расширенного воспроизводства и увеличения выхода продукции.

Позднее, в 1865 г., чешский изобретатель Ф. Грушка сконструировал медогонку, позволяющую откачивать мед из сотов с помощью центробежной силы, а не методом прессования, как это делалось прежде. Медогонка первоначально представляла собой емкость, в которой размещались специальные кассеты, в которые устанавливались извлекаемые из ульев медовые соторамки. Кассетам с помощью механического привода придавалось вращательное движение, что и обеспечивало извлечение меда. С внедрением медогонки начался переход к технологии получения меда, основанной на многократном использовании соторамок. Появилась возможность соединения воедино преимуществ применения в пчеловодстве разборного рамочного улья и вошины; разрабатываются методы, позволяющие более качественно очищать мед от механических примесей.

Таким образом, изобретение разборного рамочного улья, медогонки и вошины оказали существенное влияние на развитие пчеловодства и повышение уровня интенсификации в нем технологических процессов.

Пчеловодство в составе отраслей сельского хозяйства представляет собой отдельную область производства, образующую качественно однородную группу хозяйственных единиц, характеризующуюся

соответствующими условиями производства в системе общественного разделения труда и выполняющую определенные функции в процессе воспроизводства продукции.

В пчеловодстве, как и в других отраслях сельского хозяйства, многие законы и закономерности проявляются иначе, чем в промышленности. Немецкий экономист А. Бэр в начале XX в. отмечал, что сельскохозяйственный труд требует комплекса знаний по химии, ботанике, ветеринарии, биологии и другим дисциплинам, что он более зависим от естественных условий производства, в нем иначе проявляется действие закона разделения труда. В частности, в пчеловодстве имеются работы, которые могут выполнять лишь специально подготовленные люди — пчеловоды.

В современной зарубежной и отечественной экономической литературе отраслевые особенности сельского хозяйства в целом и его отдельных отраслей представляются как сочетание социально-экономических, биологических, естественно-исторических, экологических и других элементов этой сложной системы. По мнению академика А.В. Петрикова, отраслевые особенности не исчерпываются этим, а объясняются более широким набором причин, прежде всего характером взаимосвязи предприятий между собой и другими секторами экономики, что в первую очередь зависит от господствующих в данном обществе производственных отношений».

Пчеловодство — одна из отраслей сельского хозяйства, которая в государственном статистическом учете относится к числу животноводческих и предназначена для получения комплекса специфических продуктов (меда, воска, маточного молочка, прополиса, пыльцы и др.), а также для опыления дикорастущих и сельскохозяйственных растений как средство повышения их продуктивности.

В числе первых авторов отечественных научных работ по пчеловодству были В. Концкий («Наука о пчелах», 1612 г.), П. Рычков, А. Ширах, П. Гейслер, Г. Крист, Н. Витвицкий, Е. Гусев и ряд других. Существенный вклад в научное и практическое наследие пчеловодства внесли А.М. Бутлеров, Г.А. Кожевников, Н.М. Кулагин, Н.А. Каблуков, П.П. Снежневский и др.

Первые ученые и практики пчеловодства проводили исследования и публиковали свои научные труды преимущественно по технологическим аспектам ведения пчеловодства, изучали особенности пород пчел и способы их содержания, разрабатывали методы, позволяющие увеличить медосбор и продуктивность пчелиных семей.

Значение отрасли пчеловодства в экономике России и других стран

менялось под воздействием конкуренции и расширения ассортимента продуктов, имеющих аналогичные свойства.

За годы советской власти в стране была сформирована развитая система пчеловодного хозяйства, сочетающая общественное и любительское пчеловодство, а также сеть предприятий и организаций, обслуживающих отрасль.

В мировом пчеловодном хозяйстве Советский Союз занимал лидирующее место по целому ряду количественных показателей. В СССР было 100 пчеловодческих совхозов, 80 из которых специализировались на производстве меда. В 30 тыс. колхозов и совхозов имелись пасеки со средним размером 60—80 пчелосемей. В отрасли, представлявшей собой совокупность взаимосвязанных предприятий и организаций, обеспечивающих расширенное воспроизводство, работало 9 опытных станций, Научно-исследовательский институт пчеловодства, 50 кафедр, отделов и лабораторий.

В 1991—2009 гг. в результате проводимых в аграрном секторе экономики реформ пчеловодство оказалось в системном кризисе, более глубоком по своим последствиям, чем в других отраслях АПК. Большинство крупных государственных пчеловодческих хозяйств, пчелоферм и пчелопасек прекратили свое существование. Была нарушена система обеспечения отрасли средствами производства главным образом из-за многократно возросшего диспаритета цен между продуктами пчеловодства и продукцией отраслей промышленности, перерабатывающей пчеловодное сырье и поставляющих энергоносители. Участие государства в развитии пчеловодства практически было свернуто.

Несмотря на имеющиеся место негативные тенденции, современное российское пчеловодство пока еще остается одним из развитых в мире. В отрасли содержится 3,5 млн пчелиных семей (2-е место после Китая), ежегодно производится 50 тыс. т товарного меда и значительное количество другой продукции. Пыльца (перга), маточное молочко, прополис, пчелиный яд входят в состав комбинированных и биологически активных продуктов пчеловодства (БАПП). На их основе создаются лекарственные препараты и развиваются целые направления в медицине и фармакологии: апи- и фитотерапия. Применяется также лечение методом пчеложаления.

В рамках приоритетного национального проекта «Развитие АПК», в котором признана необходимость ускоренного развития животноводства, развитие малых форм хозяйствования на селе и т.д., отрасль пчеловодства осталась незамеченной. Вместе с тем большинство пчелопасек страны относятся к этой организационноправовой форме. Известно, что опылительная

функция пчел практически не заменима для полноценного развития энтомофильных кормовых культур, возделываемых в севооборотах, а также для воспроизводства биоцинозов лугопастбищного хозяйства, которые составляют основу кормовой базы скотоводства.

Развитие пчеловодства способствует повышению уровня занятости населения. По сравнению с другими отраслями сельского хозяйства оно менее трудоемко. Им могут заниматься различные категории населения, включая пенсионеров, подростков, женщин-домохозяек и др. Традиционные технологии разведения и содержания пчел не требуют применения тяжелого физического труда. Микроклимат пчелопасек так же, как и потребление продуктов пчеловодства, оказывает лечебное действие на обслуживающих отрасль работников.

В условиях рыночных отношений занятие пчеловодством служит источником дополнительного дохода для участников производства. Многие крупные пчелопасеки и пчелофермы являются сравнительно высокорентабельным производством.

Пчеловодство как самостоятельная отрасль входит в систему ведения сельского хозяйства, под которой понимается комплекс организационных, экономических, агротехнических и зооветеринарных мероприятий, отражающих достигнутый уровень развития производительных сил и производственных отношений.

Теоретические основы развития системы ведения сельского хозяйства нашли отражение в начале XIX в. в работах И.Г. Тюнена, А.Д. Тэера и других ученых.

Несколько позднее (конец XIX — начало XX в.) применительно к условиям России вопросы совершенствования системы ведения сельского хозяйства рассматривались в трудах русских ученых А.Н. Ермолова, М.И. Людоговского, А.Н. Энгельгардта, А.С. Скворцова, И.А. Стебута и др. Так, И.А. Стебут выделил три основные системы хозяйства: полеводственную, скотоводственную и заводскую в зависимости от специализации производства.

В числе авторов, внесших заметный вклад в изучение этой проблемы в конце XX столетия, выделяются А.И. Тулупников, П.П. Лобанов, Н.П. Александров, А.А. Никонов, В.Р. Боев, А.А. Шутьков и др.

В системе сельского хозяйства пчеловодство выполняет ряд функций, часть из которых имеет важное значение для развития других отраслей. Установлено, что пчелами опыляется более 85 % всех видов энтомофильных

растений, что обеспечивает их полноценное размножение и развитие. В этой своей функции пчелы являются незаменимыми в севооборотах, в тепличном хозяйстве при выращивании овощных и других культур закрытого грунта.

Таким образом, на территории России в течение длительного времени происходил процесс формирования отрасли пчеловодства. Наличие благоприятных естественных условий предопределило сосредоточение значительного количества пчелиных семей в зонах, обеспеченных медоносной растительностью. Интерес к пчеловодству возрастал по мере изучения полезных свойств получаемой от разведения и содержания пчел продукции. В своем развитии пчеловодство прошло несколько этапов — от экстенсивного собирательства меда и воска до использования для пчел искусственных жилищ — ульев и формирования пасек, на которых с помощью специальных орудий труда и технологий осуществляется производство и переработка пчеловодного сырья и продукции. Опылительная функция пчел используется в сельском, лесном, заповедном и парковом хозяйстве. Важное значение пчеловодство имеет для поддержания и улучшения экологических систем. Разведение и содержание пчел обеспечивает более полную занятость населения, увеличивает его доходы, используется как разновидность оздоровительного труда и активного отдыха.

Пчеловодство, как и другие отрасли сельского хозяйства, имеет общие и свои характерные особенности, существенно влияющие на эффективность хозяйствования. К ним относятся природные, экономические и социальные.

Природные особенности связаны с зависимостью пчеловодства от климата, рельефа местности, медоносных ресурсов. Важнейшие из природных особенностей заключаются в том, что в отрасли используются биологические средства труда — живые организмы — пчелы и энтомофильные растения. Характер их использования влияет на экономические условия, на размещение производства и его размеры, на применяемые технологии, специализацию, формы организации и оплаты труда работников и др.

Земельные ресурсы в пчеловодстве выступают не только как пространственный базис для размещения пчелиных семей (пчелопасек), но прежде всего и как средство производства, использование которого позволяет выращивать на пахотных землях и использовать на природных угодьях энтомофильные растения, являющиеся кормовой базой для отрасли.

Качественное состояние земли и характер ее использования во многом определяют уровень развития медоносной растительности. 20 В земледельческих зонах интенсификация пчеловодства происходит на основе преимущественного использования медовых запасов сельскохозяйственных

культур, выращиваемых в севооборотах. Наряду с традиционным, стационарным размещением пчелопасек получает распространение кочевое пчеловодство, при котором пчелиные семьи перевозят к местам размещения медоносной растительности.

Особенности климатических условий влияют на продолжительность активного (весенне-летне-осеннего) и пассивного (зимнего) периодов пчеловодства. Наиболее благоприятным для пчел является теплый и влажный климат. Наилучший температурный режим отмечается при среднесуточных температурах выше 12—16 °С, когда медоносные растения обильно выделяют нектар, а пчелиные семьи бурно развиваются при рациональных затратах меда, перги и тепла на обогрев гнезда.

С природными условиями связан также породный состав пчел. Наиболее распространенными породами пчел на территории России являются среднерусская, горная кавказская, карпатская, итальянская и краинская. Большинство пород, за исключением среднерусской породы и ее породных групп, более приспособлены к теплому температурному режиму.

Особенность территориального размещения пчеловодства состоит также и в том, что пчелы плохо переносят неблагоприятную экологическую среду, являясь своего рода субъектом диагностики ее состояния. В определенных пределах пчелы могут адаптироваться к неблагоприятным условиям обитания, однако при этом возрастает опасность попадания в продукты пчеловодства вредных для организма человека веществ.

К числу экономических особенностей пчеловодства относится специализация производства. Среди видов специализации наибольшее распространение получили: медово-товарная и медово-восковая (до 80—90 % пасек), в меньшей мере — разведенческая (матковыводная), опылительная и наиболее прогрессивная, основанная на комплексном использовании пчелиных семей.

При медово-товарной и медово-восковой специализации пчеловодства основными его продуктами являются мед и воск.

При опылительной специализации обеспечивается перекрестное опыление сельскохозяйственных медоносных культур открытого и закрытого грунта и дикорастущих энтомофильных растений. Это направление специализации характерно для центральных и южных регионов страны с развитым полеводством, а также для тепличных хозяйств, расположенных вблизи городов и промышленных центров.

Матковыводное, или разведенческое, направление специализации

предназначено для получения пчелиных маток, новых пчелиных семей (пчелопакетов). Оно также тяготеет к южным регионам.

Комплексное использование пчелиных семей основано на получении в течение пчеловодного сезона нескольких товарных продуктов пчеловодства. Оно связано с освоением прогрессивных технологий, оснащением производства соответствующим оборудованием и наличием квалифицированных кадров. В современных условиях этот вид специализации имеет место на ограниченном числе пчелопасек (комплексов, пчелоферм) страны и является перспективным направлением интенсификации отрасли.

В производственной практике зарубежных стран с развитым пчеловодством (Германия, Югославия, Венгрия, США, Канада, Мексика, Австралия и др.) комплексное использование пчелиных семей является преобладающим видом специализации.

Одна из наиболее существенных особенностей отрасли пчеловодства - это состав и квалификация работников. Исторически сложилось, что среди пчеловодов значительный удельный вес занимают люди преклонного возраста. На их пчелопасеках получают главным образом мед, используя при этом ручной труд и примитивные средства производства. Старение кадров характерно и для современного этапа развития пчеловодства. Для молодежи профессии, связанные с пчеловодством, малопривлекательны из-за необустроенности рабочих мест, неудовлетворительного состояния производственной и социальной инфраструктуры, высоких рисков производства и низкой заработной платы. Современные средства механизации, технику и оборудование в состоянии приобретать ограниченное число хозяйств. Отрицательное воздействие на пчеловодство оказывает ухудшение экологии. Сочетание негативных факторов, снижающих интерес к пчеловодным профессиям, во многом объясняется отсутствием мер государственной поддержки развития отрасли и крайне недостаточным инвестированием.

Для ведения пчеловодства характерны мелкогрупповые формы организации труда: семейная, звеньевая и бригадная. В различных организационно-правовых формах хозяйствования пчелиные семьи на пасеках обслуживаются пчеловодом и 1-2 помощниками. В периоды напряженных работ дополнительно могут привлекаться сезонные рабочие, охранники, водители транспортных средств, операторы для обслуживания оборудования, специалисты (технологи, зоотехники и др.). Многие пасеки в течение пчеловодного сезона бывают территориально удалены от своих стационарных баз, где осуществляются основные технологические процессы, связанные с получением, 22 переработкой и предпродажной подготовкой получаемой

продукции. В связи с этим возрастают транспортные и некоторые другие издержки производства.

Специфичны в пчеловодстве средства и предметы труда, какими являются пчелиные семьи и медоносные растения.

Особенности использования продукции пчеловодства заключаются в том, что одна ее часть, в основном мед, непосредственно реализуется потребителям. Другая часть — воск, пыльца, прополис, пчелиный яд, маточное молочко и другие — подвергается дальнейшей переработке с участием многих отраслей хозяйства.

Для пчеловодства наиболее характерны постоянные экономические отношения с отраслями растениеводства относительно опыления энтомофильных полевых и овощных культур, с садоводством, лугопастбищным, лесным, парковым и заповедным хозяйствами.

Специфическая сезонность пчеловодства включает сельскохозяйственный (биологический) и промышленный циклы.

Сельскохозяйственный цикл состоит из работ по разведению и содержанию пчелиных семей в течение весенне-летне-осеннего периода пчеловодства и получением продукции главным образом в конце сезона. Последующая доработка продукции и ее промышленная переработка осуществляются в пассивном (зимнем) периоде. Продолжительность зимнего периода увеличивается по мере продвижения с юга на север. В этот период пчелиные семьи содержатся в специально оборудованных помещениях — зимовниках (омшайниках и т.п.) или в утепленных ульях.

Специфичны условия ведения пчеловодства в северных районах. Пчелиные семьи завозят туда для получения продукции преимущественно с дикорастущих медоносов на короткий летний период, а по его завершении пчел «закуривают». В следующем году этот производственный цикл повторяется, начиная с приобретения пчелиных семей.

В отдельных зарубежных странах (Канада, США, Финляндия и др.) разработаны и используются технологии круглогодичного содержания пчелиных семей в суровых северных условиях. Их основой служит применение искусственных сахаросодержащих кормов, многостенных утепленных ульев и капитальных терморегулируемых зимовников. Искусственными кормами пополняются запасы пчелиных семей и при подготовке пасеки к зимовке, что позволяет сохранить пчел до наступления нового пчеловодного сезона.

Как и в ряде других отраслей сельского хозяйства, в пчеловодстве существенная часть продукции входит в последующий цикл производства как средство производства: необходимое количество предназначенного на корм меда, перга, пчелиные матки, воск в виде соторамок (так называемая сушь) и др. Этим обусловлен более низкий по сравнению с другими отраслями уровень товарности.

В пчеловодстве, как и в других отраслях сельского хозяйства, принято определять экономическую, технологическую, экологическую и социальную эффективность. Как части единого целого эти виды эффективности представляют собой отдельные стороны экономических процессов, происходящих в отрасли, особенности функционирования соответствующих ее подсистем.

Обобщающими показателями — критериями эффективности — принято считать следующие: для экономической эффективности — это финансовые результаты, обеспечивающие простое и расширенное воспроизводство пчеловодческих хозяйств; для технологической эффективности — уровень развития системы пчеловодства в соответствии с научно-обоснованными нормами и нормативами, а также передовым опытом хозяйствования; для социальной эффективности — уровень обеспеченности работников отрасли социальными благами, достижение установленных обществом норм; для экологической эффективности — возможность получения экологически чистой продукции отрасли при условии сохранения и улучшения окружающей природной среды.

Каждый из перечисленных видов эффективности определяется системой взаимосвязанных показателей. Их состав во многом зависит от целей и задач исследования. Так, например, экономическая эффективность может измеряться такими стоимостными показателями, как валовая (товарная) продукция (в фактических ценах) по себестоимости и реализации, валовой доход, себестоимость продукции по видам, прибыль, рентабельность производства и др.

При определении экономической эффективности производства продукции пчеловодства в дореформенный период получил распространение методический подход, основным содержанием которого было сопоставление различных продуктов пчеловодства с производством меда. С помощью коэффициентов перевода все производимые на пасеке продукты пчеловодства переводились в так называемые условные медовые единицы (у. м. ед.), которые по своему содержанию соответствовали производству 1 кг меда. В частности, в 1,0 у. м. ед. включалась средняя трудоемкость и материально-денежные затраты, связанные с производством 1 кг меда. В условиях плановой

(административно-командной) системы хозяйствования этот метод широко применялся в проведении экономической оценки производства и плановых расчетах, обеспечивая 24 в известной мере необходимую точность. Целесообразность его применения, кроме прочего, объяснялась тем, что главным продуктом пчеловодства считался мед, по отношению к которому другие продукты имели второстепенное значение.

В связи с этим был период, когда 1 у. м. ед. приравнивалась к государственной закупочной цене 1 кг меда. Считалось, что она отражала среднеотраслевую себестоимость производства этого продукта пчеловодства, включая нормативную прибыль, применительно к средним условиям хозяйствования. По этой цене заготавливалось основное количество производимого меда.

Для различных пчеловодных зон страны такой подход не мог в полной мере быть приемлемым и учитывать существенные различия в условиях хозяйствования.

В формирующихся современных рыночных условиях, характеризующихся появлением инновационных технологий производства традиционных и биологически активных продуктов пчеловодства, в структуре товарного производства пчелопасек снижается доля меда и возрастает удельный вес других продуктов пчеловодства: перги (пыльцы), прополиса, пчелиного яда, маточного молочка, продукции разведения и др. Прежние подходы их сопоставления с медом во многом устарели, что объясняется более высокой ценностью этих продуктов, рыночной ценой и рентабельностью производства. Однако определение отдельных показателей экономической эффективности с помощью перевода продукции пчеловодства в условные медовые единицы до сих пор используется в производственной практике пчеловодческих хозяйств и отдельных пасек.

Из числа зарубежных методик по определению экономической эффективности производства основного продукта пчеловодства — меда, научный и практический интерес представляет методика Л.Г. Корнехо и Б. Ицкович (Аргентина). В частности, они предлагают исчислять себестоимость производства этого продукта по следующей формуле:

$$СП = ЧП + Р + А + ПП,$$

где

СП — себестоимость,

ЧП — частная прибыль,

Р — расходы производства,

А — амортизация,

ПП — промышленная прибыль.

По этой методике прибыль, получаемая пчеловодами на пасеке, делится на две части: частная прибыль (ЧП), остающаяся у пчеловодов, и прибыль, передаваемая промышленным предприятиям за оказание услуг (ПП). В данном случае авторы назвали эту часть прибыли промышленный налог.

Расходы производства (Р) включают общие — налоги, содержание аппарата управления и т.д., и специальные, приходящиеся непосредственно на разведение и содержание пчел, то есть затраты связанные с приобретением вошины, маток, включая их получение в условиях пчелопасек, малоценные и быстроизнашивающиеся предметы и ряд других.

Особенностью данной методики является то, что в отличие от отечественных методик исчисления себестоимости меда здесь учитываются рыночные условия хозяйствования: получение меда в пасечных условиях сочетается с дальнейшим продвижением готового продукта через систему промышленной доработки и реализацией на рынке, главным образом в расфасованном виде.

При определении технологической эффективности используются показатели выхода и стоимости валовой (товарной) продукции в расчете на одну пчелиную семью, на одного среднегодового работника, на 1 тыс. руб. производственных средств, используемых в пчеловодстве, и др.

Социальная эффективность неразрывно связана с исчислением фонда заработной платы и фонда общественного потребления, размера полученного дохода в целом по хозяйству и в расчете на одного среднегодового работника (пчеловода), обеспеченность услугами (медицинскими, культурно-бытовыми, санаторно-курортными и др.). В конечном счете социальная эффективность отрасли пчеловодства характеризуется уровнем жизни ее работников, их культурным и интеллектуальным развитием.

За последние годы уровень социальной эффективности в пчеловодстве значительно снизился, ухудшилась демографическая ситуация, снизился уровень социальной обустроенности пчеловодов, их доступ к образованию, лечению и отдыху.

Вместе с тем разведение и содержание пчел, использование в питании и в лечебных целях продуктов пчеловодства положительно влияет на состояние

здоровья людей, повышая общий уровень социальной эффективности в регионах с развитым пчеловодством.

Более высокими показателями состояния здоровья отличаются пчеловоды и некоторые другие категории работников отрасли. Факты свидетельствуют о массовом благоприятном влиянии пчеловодства на устойчивое укрепление иммунной системы людей, связанных с пчелами, и преодоление многих заболеваний. Наглядным примером является Республика Башкортостан, в которой, согласно исследованиям медиков, более высокие показатели здоровья населения и меньший уровень его заболеваемости связаны с повышенной плотностью пчелиных семей в расчете на 1 км² территории.

В ряде зарубежных стран Европы, а также в Японии, США имеются научные работы, подтверждающие оздоравливающее влияние на население пчеловодства и его продуктов.

В России вопросы повышения социальной эффективности населения сельскохозяйственных территорий и городских жителей, регулярно использующих для лечения и профилактики болезней продукты пчеловодства, изучены недостаточно.

Критерием, отражающим качественную сторону производимой в отрасли пчеловодства продукции, является экологическая эффективность. Она измеряется системой показателей, характеризующих уровень загрязнения природной среды и предельно допустимыми дозами концентрации (ПДК) опасных для человека веществ в продуктах, производимых в отрасли, а также совокупными производственными затратами (в стоимостной форме), гарантирующими производство экологически чистой продукции. Эти затраты связаны с проведением системы мероприятий природоохранного значения, предотвращения вредного влияния удобрений, ядохимикатов, зооветпрепаратов и других факторов.

В современном отечественном пчеловодстве, к сожалению, определению экологической эффективности уделяется недостаточно внимания и в большинстве случаев в существующей статистической отчетности данные о ее уровне отсутствуют.

Таким образом, методология исчисления системы показателей эффективности пчелопроизводства позволяет осуществлять комплексный анализ деятельности пчелопасек, пчеловодческих хозяйств и отрасли пчеловодства в целом.

Методы и приемы определения эффективности пчеловодства нацелены

на изучение всей совокупности факторов, влияющих на развитие отрасли, на использование инноваций, достижений научнотехнического прогресса, передового опыта.

Развитие организационно-правовых форм в пчеловодстве

Проведение аграрной реформы и переход к рыночным отношениям неразрывно связаны с преобразованием организационно-правовых форм хозяйствования в АПК и его сельскохозяйственных отраслях, одной из которых является пчеловодство. Этот процесс осуществляется на основе перехода к многоукладной экономике.

Понятие «уклад», по определению С.И. Ожегова, данное в Словаре русского языка, означает «устройство, установившийся порядок» организации чего-нибудь (общественной жизни, быта и т.п.).

Под общественно-экономическим укладом понимается «система производственных отношений определенного типа. Экономика того или иного общества может включать как один, так и несколько укладов, один из которых, как правило, является господствующим, определяя характер социально-экономического строя в целом».

М.Е. Гефтер в 1972 г. дал более широкое понимание этой экономической категории, а именно: вся экономика и в конечном счете весь общественный строй есть совокупность укладов (многоукладность). Специфику конкретного общества нужно искать во взаимосвязи, взаимопроникновении и конфликте разных укладов, различных социально-экономических форм.

В современных условиях в понятие социально-экономического уклада принято включать всю совокупность производственных, культурно-духовных и идеологических отношений, органически присутствующих в хозяйственной и социальной деятельности человека. В полной мере это относится и к аграрной сфере, совокупность укладов которой составляет конкретный аграрный строй.

Принятая в марксистской литературе классификация укладов (первобытнообщинный, рабовладельческий, феодальный, капиталистический, социалистический) связана с определенными этапами развития общества и соответствующими им формами собственности на средства производства и способами присвоения прибавочной стоимости. Понятие категории «собственность» определяется как:

1. Имущество, принадлежащее кому (чему)-нибудь.

2. Принадлежность кого(чего)-нибудь с правом распоряжения.

Экономическое содержание данного понятия в Советском энциклопедическом словаре характеризуется как «исторически определенная общественная форма присвоения материальных благ, прежде всего, средств производства. Характером собственности на средства производства определяется тип производственных отношений».

Как в первом, так и во втором определении собственность выражает отношения либо между людьми, либо между человеком, с одной стороны, и вещами (предметами) — с другой.

Представители классической школы политической экономии рассматривали категорию собственности как принадлежность каких либо объектов субъекту, которым могут быть отдельные люди, их группы, общество, как внеисторическое, незыблемое право человека владеть и распоряжаться чем-либо. Так, Д. Локк отмечал, что «труд вначале давал право на собственность всякий раз, когда кому-либо было угодно применить его к тому, что находилось в общем владении». И далее он пояснял, что собственность человека — это «...все, на что простирается его трудолюбие и что он преобразовывал из естественного состояния, принадлежащего ему». Характеризуя собственность как общественные отношения, Д. Локк отмечает, что «некоторые сообщества установили границы своих определенных владений и посредством созданных ими самими законов определили собственность частных лиц и таким образом посредством договора и соглашения установили собственность, начало которой положили труд и прилежание...».

Для марксистской теории характерно понимание категории собственности как определенной формы присвоения и отчуждения материальных благ (средств производства и предметов потребления).

Мы разделяем определение собственности, сформулированное В.П. Арашуховым: собственность — это категория общественных отношений, которая проявляется в виде материальных и нематериальных благ на правах коллективного либо индивидуального владения, пользования и распоряжения данными объектами с целью удовлетворения потребностей субъектов общества в пределах действующего законодательства. Такой подход исходит из представлений о том, что формы собственности определяют содержание общих и частных экономических интересов членов общества, их места и положения в общественном производстве. Вопросы формирования общественных отношений и соответствующих им укладов изучались классиками марксистско-ленинско-го учения.

В.И. Ленин выделил различные общественно-экономические уклады в России и охарактеризовал их в начале 1920-х гг. В их число он включил: патриархальное, то есть в значительной степени натуральное крестьянское хозяйство; мелкое товарное производство; частнохозяйственный капитализм; государственный капитализм; социализм.

Россия так велика и пестра, отмечал В.И. Ленин, что все эти различные типы общественно-экономического уклада переплетаются в ней. Он отстаивал точку зрения, согласно которой наличие различных укладов в переходной экономике, несоответствие наших экономических сил и силы политической требуют понимания необходимости их сочетания.

В современной литературе высказывается мнение, что в истории развития мировой цивилизации имели место не пять, а два общественно-экономических уклада: один — основанный на частной (единоличной) собственности и эксплуатации наемного труда, другой — основанный на общественной собственности, свободной от эксплуатации труда.

Такое мнение — явное упрощение сути изучаемого вопроса, когда в один уклад относят формы собственности, основанные на применении наемного труда и без применения последнего (в условиях частной, единоличной собственности), и уклад, основанный на государственной собственности.

В последние годы в результате реформирования аграрного сектора экономики (1991—2009 гг.), в том числе отрасли пчеловодства, в России сложились и были выделены учеными Института философии РАН три основных социально-экономических уклада: крестьянско-потребительский, крестьянско-товарный и предпринимательско-товарный. Изменения в отношениях собственности явились основой для констатации возникновения новых укладов.

Для первого, крестьянско-потребительского, уклада, на долю которого приходится от 55 до 57 % производимой в сельском хозяйстве продукции, характерно самообеспечение и незначительная реализация продукции.

Крестьянско-товарный уклад сочетает патриархальность сельского производителя с рыночным предпринимательством. Он является вторым по массовости укладом в современном сельском хозяйстве страны.

Третий - предпринимательско-товарный - уклад представляют успешные фермеры, руководители и члены рентабельных аграрных хозяйств капиталистического типа (акционерные общества, кооперативы, товарищества и др.). Их деятельность определяется рыночным спросом на продукцию сельского хозяйства.

С понятием хозяйственного уклада неразрывно связана такая, сравнительно недавно введенная в научный оборот категория, как организационно-правовые формы хозяйствования. Ее экономическую основу составляет обособление хозяйствующих субъектов в качестве собственников. Каждый субъект хозяйственной деятельности имеет свои признаки, характеризующие его организационное построение и особенности присущих ему экономических отношений.

Наиболее значимыми признаками, отличающими одну организационно-правовую форму хозяйствования от другой, являются: источники формирования имущества, составляющего материальную основу

хозяйственной деятельности; отношения собственников на применяемый капитал; принципы распределения валового и чистого дохода; пределы имущественной ответственности.

Это выражается в формировании предприятий с государственной, коллективной и частной формами собственности и разными отношениями участников производства. В.П. Грузинов пишет, что здесь возможны, как показывает практика, следующие варианты: субъект организации одновременно является производителем и владельцем факторов производства; субъект владеет материальными условиями производства, не является производителем, но трудится как организатор производства; субъект владеет средствами производства, но передает другому лицу возможность быть организатором.

Преимущества тех или иных организационно-правовых форм хозяйствования в многоукладной экономике определяются конкретной социально-экономической и производственно-хозяйственной ситуацией в отрасли, регионе, стране. Это в равной мере характерно и для исследуемой отрасли пчеловодства - одной из традиционно значимых отраслей сельского хозяйства России.

В мировой истории развития сельского хозяйства известно значительное число форм хозяйствования. Е.В. Серова называет в их числе: крестьянские хозяйства Древнего Египта; общинные скотоводческие хозяйства, рабовладельческие плантации и колонат античного мира; parcelные крестьянские хозяйства средневековья; крупные юнкерские хозяйства Германии; латифундии и гасиенды, эхидо и другие формы помещичьих хозяйств Латинской Америки; колхозы и совхозы социалистических стран; корпоративные хозяйства и семейные фермы современного капиталистического мира. Она отмечает, что сегодня в мире преобладают семейные фермерские хозяйства, корпоративные фермы и плантации, крупные некоммерческие предприятия несемейного типа и некоторые другие. Автор указывает на большое разнообразие и неоднородность типов и форм хозяйствования в современном сельском хозяйстве, существенные различия в их размерах и внутреннем устройстве. В числе организационно-производственных форм сельскохозяйственных предприятий она выделяет домашние хозяйства, коллективные и антрепренерские (предпринимательские) (табл. 1).

Таблица 1

Признаки организационно-производственных форм сельскохозяйственных предприятий

<i>Признаки</i>	<i>Домашнее</i>	<i>Коллективное</i>	<i>Предпринимательское</i>
Цель функционирования	благополучие	семьи	благополучие

Распределение и использование дохода	Семейное потребление	По труду и по доле собственности	Прибыль и заработная плата
аны управления	ейный совет	ище собрание	орный или наемный управляющий

Домашнее хозяйство является примером натурального, основная цель которого - самообеспечение семьи. Производимая в нем сельскохозяйственная продукция используется главным образом для удовлетворения потребностей членов семьи, а излишки этой продукции могут являться объектом продажи и служить источником дополнительного дохода. Такой тип хозяйств получил наибольшее распространение в пчеловодческих предприятиях не только в России, но и во многих зарубежных странах.

Коллективное предприятие представляет собой более крупное товарное сельскохозяйственное производство, организованное на добровольном объединении его членов, их имущества, средств производства и т.д. для достижения совместных целей. Производимая в нем сельскохозяйственная продукция используется как для удовлетворения потребностей коллектива, так и для реализации на рынке. Это одна из перспективных форм развития пчеловодства, которая уже имеет широкое распространение.

Антрепренерское (предпринимательское) хозяйство является примером крупного сельскохозяйственного производства, ориентированного на рыночную деятельность. Основная его цель - получение прибыли, которая используется для материального вознаграждения членов трудового коллектива, для поддержания и развития производства. В пчеловодстве антрепренерское хозяйство представлено в виде комплексов и объединений главным образом на юге страны.

Применительно к отрасли пчеловодства России история развития организационно-правовых форм хозяйствования связана со способами получения основного продукта - меда. На ранних этапах это семейная и коллективная «охота» за медом диких пчел. С помощью примитивных приспособлений люди отыскивали его в лесах, разоряя жилища пчел.

Впоследствии семейная и коллективная форма ведения пчеловодства совершенствовалась по мере перехода от бортевого и колодного пчеловодства к содержанию пчел в рамочных ульях (XVIII-XIX вв.). Бортники и пасечники основывали свои поселения в местах, благоприятных для развития пчеловодства и других отраслей сельского хозяйства: преимущественно в лесистой местности Центра и Юга России. Прорубали в лесах тропы к бортничьим угодьям, строили избы с подвалами и хозяйственными постройками для приготовления продуктов пчеловодства и погребами для хранения медовых напитков и др. Совместно изготавливали необходимое для пчеловодства оборудование и инвентарь (лебедки, ворота, бочки и т.д.).

Объединялись для более эффективного их использования, положив начало первичным формам кооперации в пчеловодстве. Среди пчеловодов и владельцев пасек преобладали крестьяне (84,0 %), духовенство (8,6 %), мещане (3,4 %), купечество (2,7 %), помещики (1,3 %).

Развитие основных форм хозяйствования в пчеловодстве неразрывно связано с другими отраслями сельского хозяйства, при этом пчеловодству принадлежала, как правило, роль дополнительной либо 33 вспомогательной отрасли, обеспечивающей в основном внутренние потребности крестьянских семей и их общин в меде и воске. Излишки продукции попадали на рынок. Вместе с тем имели место пчелопасеки, ориентированные преимущественно на реализацию традиционных для России медов, медовых вин, пчелиного воска и некоторых других видов продукции.

Таким образом, исторический процесс развития организационно-производственных форм в пчеловодстве во многом совпадал с их совершенствованием в сельском хозяйстве в целом.

После реформы 1861 г. крепостные крестьяне, получив свободу и землю, стали объединяться в сельские общества или общины. Основными формами хозяйствования с 1861 г. до Столыпинской аграрной реформы (1907 г.) являлись: семейные хозяйства крестьян (зажиточных, средних, мелких и бедняцких); помещичьи хозяйства; артельные хозяйства — коллективные предприятия. В пчеловодстве в основном это были семейные пасеки и артели.

Развитие капиталистических отношений способствовало ускорению перехода от использования подневольного труда в виде системы отработки к вольнонаемному труду и сдельной оплате труда. Характерно, что в крупных помещичьих хозяйствах и частновладельческих хозяйствах зажиточных крестьян этот процесс прослеживался с наибольшей рельефностью и сопровождался использованием более совершенных средств и предметов труда. Они, как правило, имели более крупные пчелопасеки, обеспеченные необходимым оборудованием и инвентарем. Доля помещичьих хозяйств в землевладении за период, предшествующий Столыпинской аграрной реформе, сокращалась, а зажиточных крестьян постоянно возрастала. Составляя не более 20 % крестьянского населения, зажиточные крестьяне сосредоточили у себя 80 - 90 % частных и почти половину арендованных земель. В их хозяйствах производилось около 50 % товарного меда. Одновременно происходил процесс разорения средних и мелких хозяйств, увеличение количества бедняцких дворов, что создавало экономическую неустойчивость в деревне. Пчеловодством занималась более зажиточная часть крестьянства, церковные епархии и помещики (84,1 % пчеловодов и 82,4 % общего количества пчелиных семей в стране).

Необходимость создания более благоприятных условий для развития капитализма в деревне отстаивал П.А. Столыпин. Основное содержание его реформы заключалось в разрешении выхода крестьян из общины с одновременным закреплением своих наделов в частную собственность,

ликвидации чересполосицы, переселении крестьян из внутренних губерний на окраины и за Урал, осуществлении крестьянским банком операций по купле-продаже земель и др. Основным государственным актом реформы был Указ от 9 ноября 1906 г. Мелкий земельный собственник, трудолюбивый, обладающий чувством собственного достоинства, считал П.А. Столыпин, внесет в деревню и культуру, и просвещение, и достаток. Его идеи имели прогрессивное значение для сельского хозяйства России и получили широкое распространение в обществе.

В период проведения реформы быстрыми темпами начала развиваться кооперация со значительным преобладанием сельской кооперации над городской. К началу 1914 г. в стране было более 31 тыс. кооперативов с общим числом членов свыше 11 млн человек, за каждым из которых стояла семья. Более 20 % всех кооперативов составляли сельскохозяйственные общества, товарищества, артели и др.

Пчеловодческие кооперативы стали возникать в России в конце XIX в. Преимущественно это были общества, артели и товарищества. Кооперативные общества осуществляли производственную и просветительскую деятельность в области пчеловодства, способствовали распространению прогрессивных методов работы с пчелами. Отдельные из них вели снабженческо-сбытовые операции и оказывали посреднические услуги.

Артели представляли собой объединение на добровольной основе 5-20 пчеловодов, имевших, как правило, небольшие пасеки (10-15 пчелиных семей). Их главная задача состояла в совместной работе по производству, переработке и сбыту продукции пчеловодства. При этом члены артели передавали в коллективную собственность свои пчелиные семьи, инвентарь, оборудование и т.д. Нередко пчеловодческие артели входили в состав товариществ.

Товарищества получили распространение главным образом в торгово-заготовительной сфере пчеловодства, в проведении зооветеринарных мероприятий, в организации специализированных матководных пасек, пунктов по прокату дорогостоящего пчеловодного оборудования. Кроме того, товарищества выступали в виде мастерских по производству ульев и инвентаря, в виде магазинов, кредитных пчеловодческих товариществ и др. Они объединяли от нескольких до 50-60 членов. Участники товарищества сохраняли производственно-хозяйственную и юридическую самостоятельность. Для ведения совместной работы члены товарищества объединяли свои капиталы - паи. Эта форма хозяйствования в пчеловодстве получила название «товарищество на паях».

Первоочередным мероприятием в области сельского хозяйства пришедших к власти большевиков (1917 г.) явилась национализация 35 земли. В Декрете о земле (1917 г.), принятом II съездом Советов, большевики в значительной мере повторили основные положения аграрной программы эсеров. Наделение крестьян землей осуществлялось по потребительско-

трудовой норме, когда размер земельного надела зависел от количества рабочих рук в крестьянской семье. Впоследствии в законе «О социализации земли» от 19 февраля 1918 г. в аграрную политику большевиков были внесены существенные дополнения. Государство провозглашалось главным собственником земли, а крестьяне становились ее пользователями.

Переход к социалистическому сельскому хозяйству путем уничтожения частной собственности на землю и к крупным коллективным формам труда революционными методами во многом противоречили естественному ходу сложившихся экономических отношений на селе. К тому же государство не располагало тогда достаточными средствами, чтобы провести «социализацию» в соответствии с принятыми законами. В пчеловодстве в результате ее проведения (1917-1921 гг.) церковные пчелопасеки, пчелопасеки помещичьих хозяйств, значительная часть крестьянских пчелопасек были обезличены и прекратили свое существование. Дефицит продовольствия сопровождался чрезмерным изъятием у пчелиных семей меда и других продуктов.

Подписанные В.И. Лениным (в 1919 и 1921 гг.) декреты «Об охране пчеловодства» способствовали укреплению и развитию отрасли, формированию ее на новой государственно-кооперативной основе. Начался период создания общественного пчеловодства. Основными формами хозяйствования в пчеловодстве того периода были пчелопасеки, организованные при коммунах, госхозах, артелях, товариществах и при семейных подворьях. Их ядром являлось среднее крестьянство, которое, хотя и базировалось на мелком товарном производстве, было более подготовлено к переходу от частного, обособленного производства к общественному крупному хозяйству. Организационно пчелиные семьи закреплялись за отдельным пчеловодом или звеном в составе 2-3 постоянных работников. Нередко это были члены одной семьи. Им предоставлялись необходимые средства производства, а также доводилось задание на объемы производства основных видов продукции.

О развитии кооперативов в отрасли свидетельствует проходивший в 1922 г. I Всероссийский съезд общественных и кооперативных организаций по пчеловодству. На нем были приняты Устав и другие учредительные документы, необходимые для формирования кооперативной организации, определены ее структура, цели и задачи.

Развитию организационно-производственных форм хозяйствования в пчеловодстве способствуют научные и практические разработки, публикуемые в общероссийском журнале «Пчеловодное дело», основанном в октябре 1922 г. Широкий круг проблем пчеловодства изучается на первых опытных пчеловодных станциях: Тульской, Московской, Казанской и др. Примечательно, что среди сельских коллективных хозяйств того времени (1924-1926 гг.) коммуны занимали 31,7 %, артели - 58,3 %, товарищества - 10,0 %. В дальнейшем кооперативные хозяйства реорганизовались в колхозы.

Коллективные хозяйства создавались на основе коллективной (колхозно-кооперативной) формы собственности с использованием элементов колхозной демократии, позволявшей сочетать личные интересы колхозников с общественными, общенародными интересами.

В своей деятельности колхозы руководствовались действовавшим законодательством и Уставом, утвержденным общим собранием членов колхоза. В условиях плановой экономики колхозы имели определенную самостоятельность в решении внутривозьятственных вопросов, в выполнении производственных заданий, в управлении хозяйством, в сборе и использовании информации, в организации производства и оплате труда.

Первые государственные социалистические предприятия (совхозы) в пчеловодстве начали создаваться со второй половины 1920-х гг.

Совхозы являлись государственными предприятиями, средства производства и вся производимая продукция которых принадлежали государству и составляли общенародную собственность. Основными производственными единицами в совхозах являлись бригады, за которыми закреплялись земельные участки, постройки, сооружения, техника, скот, а также постоянные рабочие.

Впоследствии деятельность совхозов стала осуществляться на основе государственных плановых заданий в условиях централизованного руководства, что ограничивало хозяйственную самостоятельность и сдерживало инициативу трудовых коллективов.

С переходом к новой экономической политике (НЭП, 1921- 1928 гг.) продразверстка (попытка перехода к социалистическому продуктообмену) заменялась продовольственным налогом, разрешением частной инициативы и свободным выбором форм хозяйствования. Получили развитие различные кооперативные организации (заготовительные, снабженческо-сбытовые, кредитные, производственные, по использованию машинно-тракторного парка, по переработке сельскохозяйственной продукции и др.). Так, с 1920 по 1925 г. число кооперативов увеличилось с 12,8 тыс. до 54,8 тыс., или в 4,3 раза.

Необходимость развития кооперативных форм хозяйствования в условиях НЭПа отстаивал В.И. Ленин. Вовлечение в кооперацию как можно большей части населения особенно мелкого крестьянства, он считал принципиальным вопросом, чтобы достигнуть через НЭП участия в кооперации поголовно всего населения и осуществить переход к новым порядкам путем возможно более простым, легким и доступным для крестьянина.

В пчеловодстве того периода выделялись артели и товарищества. На первых порах пчеловодческие кооперативы в уездах и губерниях входили в состав местных подразделений «сельского союза» наряду с кооперативами других отраслей сельского хозяйства. Когда число пчеловодческих кооперативов в стране стало около тысячи, II Всероссийский съезд

пчеловодов-кооператоров (1926 г.) принял решение объединить их в единую самостоятельную систему. В 1927 г. был создан Всероссийский союз пчеловодческой кооперации (Роспчеловодсоюз). Вместе с пчеловодами-кооператорами в него вошли 6 ульетарных заводов, 4 базы по расфасовке и подготовке меда для экспорта, 31 воскобойный и 1 экстракционный заводы, 27 мастерских по производству искусственной вошины, 2 завода по производству пчеловодного инвентаря, 7 свечных мастерских, 6 заводов по производству медовых напитков и ряд других организаций.

В пчеловодном товариществе того времени в среднем состояло 120 членов (от 50 до 300, реже - более), каждый из которых имел около 15 пчелиных семей.

Основными целями товариществ были не только производство продукции пчеловодства, ее заготовка и сбыт, но и приобретение и использование оборудования и инвентаря, проведение зооветеринарных мероприятий по обслуживанию пчелиных семей и т.д.

К 1928 г. в пчеловодстве наметился переход к более крупному производству и широкому использованию средств механизации. Примером одного из таких хозяйств является созданный в Спасском районе Владивостокского округа по проекту известного в отрасли ученого и практика А.Е. Титова крупнейший в мире специализированный совхоз с расчетной численностью 10 тыс. пчелиных семей, ульевым заводом, бондарным и восковым производством, лесопилкой, мастерской по изготовлению вошины и автономной электростанцией. Данное хозяйство, в котором ежегодно производилось свыше 250 т товарного меда, являлось базовым объектом для апробирования и внедрения в производство отечественных и зарубежных достижений науки и техники.

Из числа совхозов выделялись опытно-производственные, где изготовлялась пчеловодная продукция и сырье для перерабатывающих отраслей. О существенном прогрессе пчеловодства того времени свидетельствует тот факт, что из 6 млн пчелиных семей, имевшихся в России, около половины содержалось в рамочных ульях. Вместе с тем в целом в отрасли еще преобладал мелкотоварный уклад, а удельный вес социалистического сектора не превышал 1,8 %.

Формирующиеся общественные коллективные хозяйства - колхозы - в среднем имели 13 дворов, 49 душ населения, 136 десятин земельных угодий. Менее чем в половине из них были пчелопасеки.

Вопросы совершенствования форм хозяйствования в 1920-х гг. освещались в работах ученых организационно-производственного и некоторых других направлений (А.В. Чаянов, Н.П. Макаров, А.П. Челинцев, А.А. Рыбников). Они выступали за постепенное, поэтапное преобразование организационных форм на селе от основ семейного до крупного кооперативного хозяйства. Так, А.В. Чаянов в своей книге «Организация крестьянского хозяйства» (1925) отмечал, что главнейшей формой проведения

концентрации крестьянских хозяйств может быть только путь вертикальной концентрации, и притом в ее кооперативных формах, так как только в этих формах она окажется связанной органически с сельскохозяйственным производством, это есть путь кооперативной коллективизации, постепенного и последовательного отщепления отдельных отраслей от индивидуальных хозяйств и организации в высших формах крупных общественных предприятий. В пчеловодстве развитие вертикальной кооперации объясняется необходимостью более полного обеспечения отрасли средствами производства для переработки продуктов и их реализации на рынке.

В последующие годы (конец 1920-х гг.) отказ от НЭПа сопровождался переходом к коллективизации в сельском хозяйстве и индустриализации в промышленности. В пчеловодстве того периода с помощью директив государственных органов управления создается значительное количество общественных пчелопасек, специализированных пчеловодческих хозяйств и их объединений. Крупные пчелопасеки в составе многоотраслевых колхозов и совхозов использовались как для производства продукции пчеловодства, так и для опыления сельскохозяйственных культур. В зонах с высокой освоенностью территории пчеловодство являлось необходимым элементом ведения полеводства. В районах со слабой сельскохозяйственной освоенностью и наличием богатых медоносных ресурсов оно выступало в роли самостоятельного промысла.

Наиболее примечательными этапами советского (посленэповского) периода развития организационно-производственных форм в пчеловодстве являются 4 этапа.

Первый этап связан с проведением коллективизации (1929- 1933 гг.), когда в результате реорганизации Пчеловодсоюза и преобразование его в Пчеловодколхозцентр было проведено углубление обобществления пчеловодства, а также переподчинение пчелопасек и ряда предприятий и организаций, обслуживающих пчеловодство. Это негативно сказалось на экономике отрасли и привело к сокращению численности пчелиных семей в стране с 3,93 млн (в начале 1930 г.) до 2,67 млн (к весне 1932 г.), или на 32 %.

Второй этап (довоенный – 1934 - 1941 гг.) характеризуется завершением создания общественного пчеловодства, формированием специализированных совхозов и их трестов, в частности, на Кубани, в Башкирии, на Алтае, на Дальнем Востоке и т.д.

Развитию отрасли и ее государственному управлению способствовало формирование (в 1934 г.) при Наркомземе Управления пчеловодства, впоследствии переименованного в Пчелопром СССР - высший орган управления пчеловодством страны. В областях, краях и автономных республиках были сформированы пчелоконторы - специализированные государственные организации, которые вместе с Пчелопром СССР стали выполнять функции руководства, материально-технического снабжения, агрозооветеринарного обеспечения, пропаганды передовых форм организации

производства и др. К 1941 г. соотношение общественного и приусадебного пчеловодства по численности пчелиных семей (основному показателю развития отрасли) составило 67 % к 33 %. К этому периоду времени был осуществлен переход к содержанию пчел в рамочных ульях.

Третий этап (послевоенный - 1946 - 1964 гг.) сопровождался процессами преодоления ущерба, нанесенного отрасли войной, а также опережающим развитием приусадебного пчеловодства. Этому благоприятствовало отсутствие ограничений на количество пчелиных семей, находящихся в личном пользовании граждан и каких-либо налогов на их доходы от пчеловодства. В результате приусадебное пчеловодство к концу указанного периода начало преобладать над общественным не только по числу пчелиных семей, находящихся в нем, как 60 % к 40 % (или 3,87 к 2,63 млн пчелосемей), но и по их продуктивности. Впоследствии доля приусадебного пчеловодства неуклонно возрастала.

Четвертый этап (1965-1980 гг.) характеризовался увеличением капитальных вложений в отрасль, строительством пчелокомплексов, межхозяйственных предприятий и пчеловодческих специализированных ферм, организацией при крупных предприятиях и учреждениях подсобных пчелопасек.

В ряде регионов страны (на Дальнем Востоке, в Сибири, на Урале и в Центральной России и др.) происходит процесс формирования и укрупнения специализированных пчеловодческих хозяйств. Одним из примеров крупного специализированного пчелоразведенческого хозяйства являлся совхоз «Кисловодский» Ставропольского края. На 26 пасеках предприятия содержалось более 4 тыс. основных пчелиных семей (по 150 и более на каждой). Хозяйство было обеспечено прогрессивными для того времени средствами производства, укомплектовано квалифицированными кадрами, внедряло достижения науки и передовой практики. В организационной структуре использовалась бригадная форма хозяйствования. Работники объединялись в две производственные бригады, были полностью укомплектованы оборудованием, инвентарем, транспортными средствами, передвижными пасечными домиками, используемыми в период кочевков.

В весенне-летне-осенний период каждая пасека обслуживалась одним пчеловодом и сезонным помощником. На кочевках применялся вахтовый метод, когда небольшие группы работников выезжают на определенное время на пасеки для проведения неотложных работ.

Ежегодно в совхозе «Кисловодский» в 1960-1980-е гг. производилось в среднем по 90 тыс. плодных пчелиных маток, 3 тыс. пчелопакетов (новых пчелиных семей) и значительное количество другой продукции отрасли. Пчелиные матки и пчелопакеты реализовывались в южных, центральных и северных регионах страны. Рентабельность от их производства составляла более 62,7 %.

В этот период впервые в мировой практике пчеловодства в СССР была

сформирована крупнейшая в мире планоно регулируемая система пчеловодного хозяйства, которая объединяла государственный, коллективный и приусадебный секторы, обеспечивалась машинами, оборудованием и инвентарем за счет их массового производства на профильных государственных промышленных предприятиях, наиболее значимыми из которых были Таганрогский и Стерлитамакский механические заводы.

Производство пчеловодства и сырье заготавливались и перерабатывались не только государством, но и организациями потребительской кооперации. Так, Роспотребсоюзом ежегодно закупалось до 60 % производимого в отрасли меда. Объемы экспорта меда составляли около 30 тыс. т, что приблизительно соответствовало пятой части его производства.

Однако чрезмерно перегруженная несвойственными функциями административно регулируемая система управления пчеловодством не смогла динамично развиваться, своевременно не успевала решать возрастающее количество проблем отрасли и являлась тормозом для ее дальнейшего развития. Так, в 1970-1980-е гг. выход товарного меда в расчете на одну пчелиную семью на общественных пасеках страны составлял 7-10 кг, тогда как в приусадебном пчеловодстве – 15-20 кг. Продуктивность приусадебного пчеловодства почти в 2 раза превышала общественный колхозно-совхозный сектор. Ни один из вновь введенных в эксплуатацию пчелокомплексов не окупились в ожидаемые сроки.

Это объясняется тем, что работники общественных пчелопасек экономически не были заинтересованы в повышении результатов хозяйствования, они не являлись собственниками пчелиных семей, оборудования и средств производства, а условия их труда были значительно хуже по сравнению с другими отраслями сельского хозяйства.

С конца 1960-х гг. отрасль столкнулась с массовым заболеванием пчел клещом варроатозом, участились случаи отравления их гербицидами и пестицидами. Развитие промышленности, освоение новых территорий, последствия химизации и мелиорации земель привели к существенному ухудшению условий окружающей среды и, как следствие, к падению экономического роста пчеловодства в большинстве регионов страны. В «перестроечный» период (1985-1990 гг.) поиски новых форм организации и оплаты труда в пчеловодстве, формирование хозрасчетных подразделений при сельскохозяйственных предприятиях, использование арендных отношений и т.д. не обеспечили в целом решение коренных проблем отрасли. При наличии ограниченного числа высокоэффективных хозяйств производство оставалось высокочрезвычайно затратным. «Система отторгла крестьянина не только от земли, но и от собственности на произведенную им продукцию. За ним оставалось лишь право и обязанность работать». Назрела необходимость проведения радикальных преобразований принципов, методов и форм хозяйствования.

Начало проведения реформ (1991 г.) было связано с либерализацией экономики, проведением разгосударствления и приватизации собственности.

Отсутствие достаточной правовой базы и ошибки в стратегии и тактике реформирования привели страну к системному кризису, а большую часть ее населения к бедности. В аграрном секторе спад производства, миграция и деградация населения приобрели угрожающие масштабы. По основным экономическим показателям сельское хозяйство к началу XXI в. стало сопоставимо с послевоенным уровнем (1946-1949 гг.).

Реформирование организационно-правовых форм хозяйствования в пчеловодстве осуществлялось в соответствии с требованиями существующей на начало 1990-х гг. нормативно-правовой базы (Указ Президента РФ № 323, Постановления Правительства РФ № 81, 86, Гражданский кодекс РФ, решения органов управления субъектов РФ и др.), которая закрепляла создание многоукладной экономики в АПК на базе государственной, коллективной и частной собственности, что явилось важнейшей предпосылкой ее функционирования в условиях рынка. В пчеловодстве стали создаваться различные типы организаций, пчелоферм и пасек, основанных преимущественно на частной и коллективной собственности.

В зависимости от целей и характера деятельности пчеловодческие организации подразделяются на коммерческие и некоммерческие.

Основной целью деятельности коммерческих организаций является извлечение прибыли. Некоммерческие организации не ставят перед собой такой цели.

К некоммерческим организациям относятся потребительские кооперативы, общественные организации (объединения), учреждения, ассоциации и союзы, хозяйства населения, имеющие в своем составе пчелопасеки.

К коммерческим организациям, имеющим пчелопасеки, относятся хозяйственные товарищества, хозяйственные общества, производственные кооперативы, унитарные предприятия, индивидуальные предприниматели, в том числе крестьянские (фермерские) хозяйства.

За сравнительно короткий промежуток времени в большинстве регионов страны широкое распространение получили семейные пчелопасеки, пчеловодные хозяйства и фермы в составе коллективных предприятий, приусадебные пасеки пчеловодов-любителей и некоторые другие организационно-правовые формы.

Акционерные общества в пчеловодстве распространены весьма ограничено. В основном это крупные коллективные хозяйства. Наряду с государственными и опытными пчеловодными хозяйствами и питомниками они служат примерами крупного товарного производства.

Одной из форм предпринимательства, осуществляемого на основе экономической выгоды, является крестьянское (фермерское) пчеловодное хозяйство. Право на создание такого фермерского хозяйства имеет каждый дееспособный гражданин РФ, достигший 18-летнего возраста, имеющий опыт работы в пчеловодном хозяйстве и соответствующую квалификацию либо

прошедший специальную подготовку, в частности в области пчеловодства.

Фермер может осуществлять деятельность без образования юридического лица в качестве индивидуального предпринимателя. Таковым он признается с момента государственной регистрации крестьянского (фермерского) хозяйства.

Крестьянское (фермерское) хозяйство в пчеловодстве в основном семейное, однако оно не исключает применение наемного труда. Как правило, оно организуется в результате перехода семейного подсобного хозяйства в фермерское.

Источниками формирования имущества фермерского хозяйства являются денежные и материальные средства членов хозяйства, доходы, получаемые от реализации продукции и хозяйственной деятельности, кредиты банков и др.

В пчеловодстве России фермерские хозяйства пока не получили широкого распространения в отличие от большинства стран мира с развитым пчеловодством.

В многоукладной экономике пчеловодства организационно правовые формы хозяйствования имеют свои особенности, которые определяют характер основных внутривладельческих экономических отношений (табл. 2).

Таблица 2.

Особенности создания и функционирования	Организационно-правовые формы хозяйствования				
	унитарное (в т.ч. совхоз)	производственный кооператив (в т.ч. колхоз)	акционерное общество	общество с ограниченной ответственностью	полное товарищество
Формирование капитала (капитал)	Правом собственности не надделено	Создается при объединении имущественных первых взносов	Разделено на акции	Разделено на доли	Необъединяется
Порядок учреждения	По решению государственных органов или органов самоуправления	Добровольное объединение граждан на основе членства	На основании договора, заключаемого учредителями	На основании договора, подписанного учредителями одним или несколькими лицами	На основании договора заключенного между товарищами
Ограничения по членству	Устанавливается государственными муниципальными	Не менее 5, при этом не принимающие участие в	Для ЗАО не более 50 (кроме преобразованных из ТОО)	Не более 50	Лицо может быть участником только

	ми организациями	деятельности не более 25%			одного полного товариществ а
Учредительные документы	Устав утвержденный уполномоченн ым органом или Правительством	Устав утвержденный общим собранием членов кооператива	Устав или учре дитель ный дого вор, дого вор о со здании общества	Устав, утвержден ный учре дителями, Учреди тельный договор	Учреди тельный договор за подпи сью все ми участ никами

В сельском хозяйстве в целом эти особенности проявляются в сочетании организационно-правовых форм крупных, средних и мелких хозяйств, во многих из которых развито пчеловодство.

Современные исследования (2005—2010 гг.) свидетельствуют о преимущественном развитии коллективных хозяйств как по их числу, так и по доле производимой ими товарной продукции. Если учесть, что акционерные общества открытого и закрытого типа по существу представляют собой также производственные кооперативы, то становится очевидным их полное превосходство над другими организационно-правовыми формами хозяйствования. Весьма схожие тенденции в развитии коллективных форм хозяйствования в пчеловодстве отмечают Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев, Л.В. Прокофьева, Е.М. Ульяничев и др. Характеризуя изменение численности пчелиных семей в стране, ими было выявлено преобладание прироста их доли в личных хозяйствах населения (табл. 3).

Таблица 3

Основные показатели пчеловодства в России в среднем

Показатель	1991- 1995 гг.	1996- 2000 гг.	2001- 2005 гг.	2006 – 2008 гг.
Численность пчелиных семей во всех категориях хозяйств, в том числе	4387	3559	3334	3087
- в сельхозпредприятиях	1355	623	425	292
- у населения	3052	2936	2909	2795
Производство товарного меда во всех категориях хозяйств,	50485	49899	50946	55976

с.т,				
В том числе:				
- в сельхозпредприятиях	8,6	10,2	11,1	16,4
- у населения	12,8	14,8	15,9	18,3

Данные таблицы 3 показывают, что в 2006-2008 гг. численность пчелиных семей сократилась во всех категориях хозяйств по сравнению с 2001-2005 гг. на 7,4 %, с 1996-2000 гг. - на 13,3 %, с 1991-1995 гг. - на 29,6 %. При этом в сельскохозяйственных предприятиях число семей уменьшилось в 4,5 раза.

Несмотря на указанную устойчивую динамику такого сокращения пчелиных семей, производство меда во всех категориях хозяйств растет за счет повышения эффективности хозяйствования на основе более производительных средств труда. Несмотря на существенные различия в размерах производства и уровне товарности, организационно-правовые формы хозяйствования в пчеловодстве страны в значительной мере схожи между собой. В 47 каждой из них основной производственной единицей, первичным трудовым коллективом является пчелопасека, а основным товарным продуктом на большинстве пасек страны - мед.

Организационно распространение в отрасли получили небольшие коллективы и группы - от 1 до 3-5 исполнителей. В специализированных хозяйствах - пчелофермах - работники отрасли объединяются в звенья и бригады, которые в активный период пчеловодства обслуживают несколько товарных пасек. За ними закрепляются необходимые для ведения хозяйства средства производства и пчелиные семьи.



Рис.1. Количество пчелопасек и пчелосемей во всех категориях хозяйств.

Число обслуживаемых пчелиных семей зависит от применяемой в хозяйстве технологии производства, формы организации труда и квалификации персонала. Научно-обоснованная норма нагрузки на одного круглогодичного пчеловода с сезонным помощником составляет в среднем 80-120 семей. Однако в производственной практике большинства регионов России она значительно ниже, за исключением высокотехнологизированных пасек, производящих, как правило, несколько видов товарной продукции.

По мнению профессора Ю.А. Черевко, в настоящее время общественного пчеловодства практически не существует, на смену ему пришло частное, к которому можно отнести и пчеловодов-любителей, имеющих 30-50 и более пчелиных семей. Он считает, что основным направлением совершенствования организационно-правовых форм в пчеловодстве страны является развитие частного специализированного пчеловодства и частных пчелопасек в составе хозяйств других отраслевых направлений, а кооперация в пчеловодстве направлена на переработку, консервацию, расфасовку и реализацию его продуктов. Данные о развитии пчеловодства страны за последние годы (1998-2008 гг.) свидетельствуют о том, что более 84,7 % общей численности пчелиных семей и объемов производства товарного меда в стране приходится на семейные хозяйства и лишь 12,9 % на сельскохозяйственные предприятия, специализированные пчеловодческие хозяйства, пасеки предприятий и организаций. Не многим

более 2,4 % приходится на крестьянские (фермерские) хозяйства. Все это свидетельствует о преобладании частного мелкотоварного производства в отрасли пчеловодства по основному его продукту - меду.

Крупные государственные и коллективные (акционированные) пчеловодческие хозяйства, а также пчелопасеки предприятий и организаций, являвшиеся основой для совершенствования породного состава и проведения селекционной работы в пчеловодстве, на базе которых проводятся научные и производственные эксперименты, главным образом реорганизованы, что не способствует динамичному развитию пчеловодства.

Кооперация в последние годы развивается в сфере производства продуктов пчеловодства, в совместном использовании средств производства, в обслуживании пчелиных семей и в некоторых других направлениях. Более одной трети всех пчелопасек охвачено различными формами кооперации: производственной, снабженческо-сбытовой, по подготовке кадров, кредитной, по строительству пчеловодческих производственных помещений и др.

По данным НИИ пчеловодства, в отрасли имеется 5 тыс. хозяйств и 300 тыс. пчеловодов-любителей, фермеров и кооператоров. От общего числа сельскохозяйственных организаций различных организационно-правовых форм хозяйствования страны пчеловодческие организации и хозяйства, имеющие пчелопасеки, составляют около 20 %.

Организационно-правовые формы хозяйствования в пчеловодстве подразделяются на государственные, коллективные и частные, а по характеру получаемого и распределяемого дохода на предпринимательские, коллективные и семейные (домашние) хозяйства.

В зависимости от направления специализации (медово-товарное, опыленческое, разведенческое, комбинированное и др.) устанавливается средний размер пчелопасеки и норма обслуживания пчелиных семей в расчете на одного круглогодичного пчеловода и количество закрепленных за ним помощников. В крестьянских (фермерских) пчеловодческих хозяйствах, в семейных хозяйствах и в любительском пчеловодстве размеры пчелопасек устанавливаются исходя из экономических интересов их владельцев. Так, специализированное фермерское пчеловодное хозяйство, как правило, имеет 150 и более пчелиных семей, многоотраслевое – 40-100, семейное хозяйство – 30-50, любительские пчелопасеки (в садово-огородных товариществах, в дачных кооперативах горожан и т.д.) не превышают 5-16 пчелиных семей.

Самой представительной группой по числу пчелопасек среди организационно-правовых форм хозяйствования в пчеловодстве страны являются семейные и частные пчеловодческие хозяйства и отдельные пасеки. Это группа организационно-правовых форм хозяйствования очень подвижна и трудно поддается учету.

В пчеловодной статистике при анализе организационных форм хозяйствования выделяются три категории производителей: сельскохозяйственные предприятия, крестьянские (фермерские) хозяйства и

личные подсобные хозяйства населения (ЛПХ). Пчелопасеки этих производителей различны по размерам, технической оснащенности, обеспеченности трудовыми ресурсами.

В состав пчеловодческих сельскохозяйственных предприятий входят специализированные хозяйства, опытно-производственные хозяйства, пчелопитомники и пчелофермы, пасеки при многоотраслевых сельскохозяйственных предприятиях.

В системе ведения пчеловодного хозяйства по своим функциям важное место занимают унитарные предприятия. Унитарное предприятие в пчеловодстве является коммерческой организацией, которая не наделена правом собственности на закрепленное за ней имущество. Это значит, что оно не может быть продано или распределено между работниками на доли (или пай), потому что собственником имущества унитарного предприятия является государство или муниципалитет. Государство определяет характер деятельности предприятия (миссию, цели, задачи, порядок создания, реорганизации или ликвидации) и имеет право регулировать его функции (в том числе назначать руководителя предприятия, осуществлять контроль за сохранностью и использованием имущества, принадлежащего предприятию, получать часть прибыли от его хозяйственной деятельности и т.д.). Имущество таких предприятий используется на правах хозяйственного ведения или оперативного управления.

В соответствии с действующим в стране законодательством унитарное предприятие создается по решению уполномоченного на то органа государственного управления, либо по решению Правительства Российской Федерации на базе имущества, находящегося в федеральной собственности. В первом случае унитарное предприятие функционирует на праве хозяйственного ведения, во втором - на праве оперативного управления как федеральное казенное предприятие. По данным государственной статистики, в пчеловодстве России из общего числа предприятий на долю государственных приходится 8,9 %, из них на федеральные предприятия - 4,2 %, субъектов РФ - 4,6 % и на муниципальные предприятия - 2,4 %.

Основными целями унитарных предприятий, действующих на территории страны, являются: племенная, селекционная, научная работа, инновационная деятельность, внедрение в производство достижений научно-технического прогресса, подготовка и переподготовка кадров и др. Как показывает практика хозяйствования, эти организации способны осваивать и сравнительно эффективно использовать крупные капиталовложения, существенно влиять на состояние и качественный уровень развития пчеловодства в регионах их размещения и в стране в целом. Примерами таких предприятий могут служить опытно-производственное племенное пчеловодное хозяйство «Красная поляна» Адлерского района и Майкопский опорный пункт Краснодарского края, а также Орловская опытная станция и ряд других.

Стратегией таких предприятий является обеспечение устойчивого развития пчеловодства в регионе их размещения и за его пределами. В числе основных задач можно выделить: выполнение государственного заказа на производство и реализацию продукции и сырья, совершенствование методов их переработки, хранения и транспортировки; создание инновационных технологий производства; развитие форм и методов организации труда. Являясь крупнейшим в Европе производителем продукции разведения, хозяйство обеспечивает поддержание генетического потенциала горной кавказской пчелы на обширной территории страны. Последние годы прослеживается снижение уровня отдельных экономических показателей деятельности предприятия, что во многом объясняется не только удорожанием средств производства и их быстрым выбытием, но и условиями несовершенного пчеловодного рынка, когда высокоценные продукты пчеловодства не могут быть востребованы из-за низкой покупательной способности большинства ее потребителей. Очевидна также недостаточная государственная поддержка программ реструктуризации предприятия, привлечение российских и зарубежных инвесторов из-за повышенных рисков пчеловодств. К тому же в общественном секторе прослеживается сравнительно низкий уровень заинтересованности пчеловодов и других работников отрасли в конечных результатах хозяйствования. Являясь наемными работниками, они не могут непосредственно участвовать в управлении производством и существенно влиять на распределение получаемого дохода.

Важным является и тот факт, что транспортировка пасек на кочевку связана с проблемами организации труда, социального обустройства персонала, решением проблем, связанных с его оторванностью от дома на протяжении значительного времени. Использование в хозяйстве звеньев и бригадного метода в обслуживании пчелиных семей во время кочевки сопровождается частыми переездами с одной пасеки на другую (приблизительно через каждые 3-5 дней). Это влияет на постоянство состава трудовых коллективов. Как правило, в состав звена входят до 3 человек: звеньевой и 1-2 пчеловода. За таким звеном закрепляют 350-500 пчелиных семей.

Несколько звеньев образуют бригаду.

В современных условиях эффективность работы пчеловодной бригады во многом определяется уровнем механизации основных трудоемких процессов, обеспеченностью транспортом и комфортабельным жильем. На кочевке пчеловоды живут в вагончиках, а технологические работы проводятся в кочевых разборных будках.

Многолетняя производственная практика показывает, что по завершении активного (весенне-летне-осеннего) периода пчеловодства большинству работников хозяйства приходится овладевать навыками подсобного производства: столярного дела, ремонта автотранспорта, пошива пчеловодной

спецодежды и т.д. с тем, чтобы в зимний период иметь дополнительный заработок.

Для эффективной работы предприятию необходимо иметь запас денежных средств и материальных ресурсов производственного и социального назначения. В последние годы федеральная и муниципальная поддержка его деятельности недостаточна и не позволяет существенно изменить результаты хозяйствования.

В перспективе расширение сети специализированных предприятий по территории страны могут существенно снизить напряженность в реализации государственного плана породного районирования пчел, сохранить и преумножить положительный опыт использования инновационных технологий на крупных объектах пчеловодного хозяйства, проведение и апробацию научных исследований, обеспечивая при этом рост продуктивности и устойчивости пчеловодства страны.

В современном пчеловодстве в общей численности пчеловодческих предприятий страны кооперативный сектор занимает второе место в числе организационно-правовых форм хозяйствования. Они значительно преобладают над государственными предприятиями, уступая лишь семейным (частным) пчелопасекам.

Принципы и методы хозяйствования, заложенные при создании кооперативных предприятий, отличаются простотой и доступностью для большинства их членов. Это: добровольность вступления и членства в кооперативе; хозяйственная самостоятельность в выборе видов деятельности и в порядке распределения доходов; использование демократических начал в формировании системы управления и методах руководства; открытый доступ к информации о деятельности кооператива и некоторые другие.

Кооперативные методы хозяйствования основаны на принципах хозрасчета: хозяйственной самостоятельности, самокупаемости, самофинансирования и самоуправления, получении экономической выгоды главным образом в виде валового дохода и прибыли.

Основными задачами кооперативных предприятий в пчеловодстве является получение продукции и осуществление опыления сельскохозяйственных культур, возделываемых в растениеводстве.

Процесс развития кооперации в пчеловодстве свидетельствует о том, что для отрасли характерно наличие как горизонтальной (внутриотраслевой) так и вертикальной (межотраслевой) кооперации. Причем от развития вертикальной кооперации в сферах заготовки, переработки, реализации продукции пчеловодства, а также в обеспечении отрасли средствами производства, как и в прошлые периоды, зависит ее экономическая устойчивость. Кооперация в пчеловодстве получила так-же распространение в виде обществ пчеловодов-любителей, их товариществ и т.д.

В числе кооперативных форм хозяйствования преобладают многоотраслевые предприятия, в составе которых имеются пчелопасеки. Это объясняется

сезонным характером производства и ограниченными возможностями большинства хозяйств в обеспечении трудового коллектива заработной платой в течение года.

Цель пчеловодства как дополнительной отрасли растениеводческих СПК - опыление сельскохозяйственных культур, особенно при возделывании семян многолетних трав, а также в хозяйствах, на территории которых имеются площади, богатые естественной медоносной растительностью (пойменные луга, лесные массивы, облесенные овраги и балки и др.).

Среди хозяйств с коллективно-долевой формой собственности, имеющих развитое пчеловодство в виде одной или нескольких пасек, выделяются, не изменившие свой прежний статус, хозяйственные товарищества и общества. Одной из форм кооперации являются хозяйственные товарищества и общества, которые согласно Гражданскому кодексу РФ относятся к коммерческим организациям, основанным на коллективно-долевой форме собственности.

В современном кооперативном пчеловодстве имеется ряд проблем, которые сдерживают развитие этой организационной формы хозяйствования. Во-первых, концентрация капитала у небольшого числа членов позволяет им существенно влиять на стратегию развития хозяйства. Во-вторых, пчеловоды кооперативных предприятий не являются владельцами средств производства. Их условия работы значительно отличаются от работников других отраслей, что, как правило, связано с удаленностью пчелопасек. При кочевом ведении хозяйства пчеловоды менее обеспечены социально-бытовыми условиями производства и проживания. В-третьих, получаемая от ведения пчеловодства продукция поступает в распоряжение руководителей предприятий и во многих случаях распределяется по их усмотрению, нередко без учета экономических интересов пчеловодов.

Несовершенны отношения между растениеводческими хозяйствами и пчелопасеками, осуществляющими опыление энтомофильных культур. В отличие от большинства зарубежных стран с развитым пчеловодством, где практикуется плата пчеловодам за опыление, а также высокооплачиваемая аренда пчелиных семей на период цветения медоносной растительности, в сельском хозяйстве России отсутствует служба, регулирующая этот вид деятельности. Нередко пчеловоды вынуждены оплачивать продуктами пчеловодства размещение пчелопасек вблизи посевов гречихи, подсолнечника, рапса, многолетних трав и другой медоносной растительности, а также на территории лесхозов, садов и парков. Этим во многом объясняется низкий уровень внутриотраслевой (горизонтальной) и межотраслевой (вертикальной) кооперации в пчеловодстве страны.

В последние годы положительная динамика в большинстве регионов страны прослеживается в крестьянских (фермерских) пчеловодных хозяйствах. Фермерские пчеловодные хозяйства, получившие распространение в стране, представлены двумя основными типами.

К первому типу относятся фермерские хозяйства, пчеловодство для которых является единственным источником дохода. Они специализируются на производстве продукции пчеловодства, ее первичной переработке и реализации. В таких хозяйствах содержится по 100-300 и более основных пчелиных семей.

Ко второму типу относятся хозяйства, в которых пчеловодство развивается наряду с другими видами деятельности. В результате оно является источником дополнительного дохода. Отмечается сочетание пчеловодства с садоводством, с выращиванием семян многолетних трав, с кормопроизводством и животноводством и т.д.

Данная организационная модель многоотраслевого фермерского хозяйства является примером мелкотоварного производства, ориентированного на получение валового дохода. В перспективе совершенствование этой формы хозяйствования ведет к созданию специализированных кооперативов с выделением семеноводства многолетних трав и пчеловодства в две главные взаимодополняющие отрасли. На практике имеет место также сочетание пчеловодства с садоводством, с выращиванием масличных культур, с лесным, парковым, заповедным хозяйством, с овощеводством закрытого грунта и т.д. Личные подсобные хозяйства (ЛПХ) граждан или, как их принято называть, семейные хозяйства населения, отдельные авторы отождествляют с хозяйствами пчеловодов-любителей. На наш взгляд, это неправомерно, потому что семейные пчелопасеки по своим размерам и применяемым на них технологиям нередко соответствуют пчелофермам с элементами промышленного производства. Такие семейные хозяйства преобразуются в предпринимательские и нередко становятся высокотоварными. Дальнейшее их развитие сдерживается несовершенством формирующихся в отрасли экономических отношений, например: паспортизацией пасек, условий их зооветобслуживания и транспортировки живых пчел, недостаточно развитой системой страхования пчелопасек и отдельных пчелосемей, правовым обеспечением их размещения в сельской местности, в городах и поселках, в лесничествах, в парках, вблизи детских учреждений, школ, больниц, усадеб граждан, в том числе имеющих медицинское заключение об аллергической реакции на укусы пчел.

Требуют правового решения вопросы стандартизации продукции отрасли, разработки и соблюдения ряда научно обоснованных норм и нормативов по технологии производства, переработки, хранения и реализации продуктов пчеловодства. Недостаточно решены вопросы по контролю за качеством меда и других продуктов отрасли, а также по борьбе с их фальсификацией.

В Лесном кодексе РФ существенно ущемляются права пчеловодов при использовании пчел для опыления лесной медоносной растительности лесов и лесопосадок. В частности, в статье 80 «Лесопользование» размещение ульев и пасек отнесено к побочной деятельности, когда совершенно очевидно,

что пчелы являются необходимым условием воспроизводственных процессов в лесоводстве, в улучшении экологии лесов.

Развитие семейных (подсобных) пчеловодческих хозяйств сдерживается необоснованно высокой арендной платой на земельные участки, выделяемые гражданам под пчелопасеки.

Однако на региональном уровне отмечается высокая активность в развитии и совершенствовании правовых основ пчеловодства. Так, приняты и действуют законы «О пчеловодстве» в Республике Башкортостан (с 1995 г.), в Чувашской Республике (с 1997 г.), в Калининградской (с 1999 г.), Курской, Тульской областях, Республике Татарстан и др. В них предусматриваются меры по упорядочению отношений между владельцами пчелопасек, жителями и субъектами хозяйствования.

Ожидается, что принятие единого общероссийского закона о пчеловодстве будет способствовать процессу формирования более рациональной структуры отрасли, пропорций между его основными организационно-правовыми формами хозяйствования.

Более высокий уровень объемов производства этого продукта отмечается в Южном, Центральном и Приволжском федеральных округах, на территориях с развитым земледелием и в регионах, более обустроенных и обеспеченных трудовыми ресурсами.

Анализ статистических данных о размерах семейных предпринимательских хозяйств Рязанской, Воронежской и некоторых других областей свидетельствует об имеющихся существенных различиях как по численности пчелиных семей, так и по количеству занятых пчеловодством работников. В большинстве из них используются примитивные средства производства с преобладанием ручного труда. Однако возрастает число специализированных хозяйств, имеющих в своем составе 100 и более пчелиных семей на нескольких пасеках, оснащенных современными машинами, оборудованием и инвентарем и осуществляющих производство по современным технологиям.

Теория и практика реформирования пчеловодства свидетельствует о необходимости развития крупного товарного производства на основе кооперации и интеграции.

Эти процессы во многом схожи с зарубежными странами с развитым пчеловодством (США, Канада, Аргентина, Мексика, Австралия, Венгрия, Румыния, Китай и др.), где частный сектор доминирует над коллективным и государственным. В среднем на него приходится до 70—92 % численности пчелиных семей и значительная часть производимой в отрасли продукции.

Так, в США сформировалось три типа пчеловодческих хозяйств:

1. Пчеловоды-фермеры и их кооперативы, для которых пчеловодство является подсобной отраслью наряду с другими основными отраслями хозяйства. Они составляют около 60 % общего количества владельцев пчел.

2. Пчеловоды-любители из числа городского и пригородного населения, которые совмещают пчеловодство с основной своей профессией, а доходы, получаемые от ведения пчеловодного хозяйства, являются подспорьем в бюджете семьи.

3. Промышленные пчеловоды - владельцы крупных специализированных пчеловодческих хозяйств, для которых пчеловодство - единственное занятие, обеспечивающее их средствами к существованию. Они, как правило, занимаются кочевым пчеловодством, подвозя пчелиные семьи к крупным массивам медоносных растений.

Пчеловоды-промышленники составляют около 3 % всех владельцев пчел, однако в их высокомеханизированных хозяйствах содержится более половины имеющихся в стране пчелиных семей и производится почти 2/3 товарной продукции отрасли. Примером типичного промышленного пчеловодного хозяйства США может служить хозяйство Р. Бэнкера из штата Миннесота. В нем в летний период содержится 3120 пчелиных семей, а зимой 1200.

Благодаря использованию прогрессивных технологий разведения и содержания пчел и высокому уровню механизации трудоемких процессов, хозяйство обслуживается владельцем и одним постоянным помощником. Ежегодно в хозяйстве Р. Бэнкера производится более 80 т меда и значительное количество другой продукции пчеловодства.

Крупные пчеловодческие фирмы США («Дадана», «Рута», «Ханей сьюкс» и др.) являются кооперативно-акционерными обществами, акционерными обществами либо ассоциациями. Они имеют, как правило, свои производственные и торговые филиалы, разветвленную сеть торговых агентов, активно сотрудничают с механическими заводами, на которых заказывают наиболее сложное пчеловодное оборудование, а затем продают его пчеловодам (медогонки, автоматы для распечатывания сотов и др.). Эти фирмы являются основой для развития инновационной деятельности в отрасли пчеловодства США. В последние годы (2008—2010 гг.) пчеловодство США переживает небывалый упадок в связи с массовой гибелью пчел, вызванной существенными изменениями их среды обитания.

Во многом схожие с пчеловодством в США сложились организационно-производственные формы хозяйствования в Мексике, Канаде, Австралии, в странах Европы и Азии, где также начинают проследиваться процессы, сопровождающиеся уменьшением численности пчелиных семей.

Так, по данным высшей международной организации по пчеловодству АПИМОНДИИ, в пчеловодческих штатах Австралии из общего числа пчеловодов 80 % составляют пчеловоды-любители (содержащие в среднем пчелопасеки размером до 10 пчелиных семей),

16 % - полупрофессионалы (от 40 до 300 пчелиных семей), 4 % - пчеловоды-промышленники (профессионалы) (содержат от 300 и более пчелиных семей). В двух последних формах имеет место горизонтальная и вертикальная кооперация и использование наемной рабочей силы.

В последние годы больших успехов в развитии организационно производственных форм пчеловодства достиг Китай. В производстве и в экспорте меда, маточного молочка и некоторых других продуктов пчеловодства он занимает первое место в мире. Заметное развитие в отрасли получили коллективные формы хозяйствования.

Наибольшее распространение в китайском пчеловодстве имеет горизонтальная, внутриотраслевая кооперация. Небольшие кооперативы, чаще всего артели из 3-5 пчеловодов и с общим количеством 200-500 пчелиных семей, объединяются для совместного производства продуктов пчеловодства, строительства пасечных помещений, приобретения оборудования и инвентаря. По мнению китайских специалистов, коллективные формы хозяйствования в пчеловодстве являются наиболее перспективными. В них полнее реализуются экономические интересы работников, используются преимущества прогрессивных технологий и дешевая рабочая сила.

Одна из характерных особенностей пчеловодства Китая заключается в том, что ряд государственных и кооперативных пчелопасек используются не только для производства продукции, но и как научно-производственные площадки для проведения экспериментов и исследований.

Отечественный и зарубежный опыт свидетельствует о том, что рыночные преобразования организационно-правовых форм хозяйствования в пчеловодстве направлены на формирование многоукладной экономики с преимущественным развитием частного сектора, последовательным его кооперированием, формированием крупных организационных структур, отстаивающих интересы всех категорий работников, занятых в производстве, переработке, хранении и реализации продукции отрасли.

Методологические подходы к оценке эффективности производства продукции отрасли по инновационным технологиям

В различных организационно-правовых формах хозяйствования в пчеловодстве при производстве наиболее распространенных продуктов применяются как традиционные, так и прогрессивные технологии.

Традиционные технологии основываются на исторически сложившихся способах и приемах содержания пчелиных семей.

Прогрессивные технологии в отличие от традиционных в большей мере связаны с инновационной деятельностью в пчеловодстве, с расширением ассортимента получаемых от пчел продуктов, таких, как пчелиный яд, маточное молочко, перга, гемогенат расплода и некоторые другие.

Совершенствование инвентаря, машин и оборудования способствует ускоренному развитию отдельных технологических процессов и значительно повышает их эффективность. Так, например, разработанный в 2001 г. в Рязанской сельскохозяйственной академии под руководством профессора В.Ф. Некрашевича метод извлечения перги из перговых сотов явился

принципиально новым в технологии получения этого продукта. Впервые в мире с помощью пневмосепарирования удалось получить готовый экологически чистый продукт с использованием 98 % исходного сырья. Экономическая оценка этой инновационной технологии является предметом изучения особенно в условиях изменяющихся технологических режимов производства.

Технология (от греч. *techne* - искусство, мастерство, умение) - совокупность методов изготовления продукции, выявление закономерностей, процессов, осуществляемых в ходе ее производства с целью наиболее эффективного и экономичного использования их на практике.

Организационно-экономическая сущность инновационной деятельности в аграрном секторе экономики заключается в создании инноваций на основе научных исследований и разработок и их непосредственном освоении в производстве. Термин «инновация» в мировой экономической литературе рассматривается как превращение потенциального научно-технического прогресса в реальный результат, воплощающийся в новых продуктах и технологиях.

По мнению ученых, инновациями являются любые технические, организационные, экономические и управленческие изменения, отличные от существующих в практике.

Создание, освоение и распространение инноваций принято называть инновационным процессом, в рамках которого производители инноваций создают и продвигают новшества к их потребителям, обеспечивая при этом получение для себя дополнительной прибыли. Начинается этот процесс с появления идеи и заканчивается ее коммерческой реализацией.

Одним из ожидаемых результатов инновационной деятельности является инновационная технология - совокупность методов изготовления продукции и их использования на практике.

Инновационные технологии работают на перспективу, обеспечивая рост производительных сил, повышая уровень эффективности производства. При выборе инновационных технологий учитывают принципы и критерии их целесообразности. В пчеловодстве основными требованиями к инновациям являются: повышение биологического потенциала пчелиных семей по производству продукции пчеловодства, улучшение условий их содержания, обеспечение устойчивого ветеринарного обслуживания, изыскание новых сфер применения пчеловодной продукции, повышение ее качества, разработка и применение ресурсосберегающих технологий на основе широкого использования современных машин и оборудования.

Инновационные процессы в пчеловодстве представляют собой совокупность мер по освоению инноваций и совершенствованию на их основе организации и технологии производства, результатом которого является повышение его эффективности.

Инновационная политика как составная часть научно-технологической и социально-экономической политики государства направлена на создание благоприятной инновационной среды, которая может обеспечить успешное использование в производстве достижений науки и передового опыта.

К основным видам инноваций в пчеловодстве следует отнести:

биологические, биотехнологические, научно-технические, технологические, организационно-экономические, экологические и социальные. Эти группы инноваций практически охватывают основные направления развития пчеловодства.

Биологические инновации включают важнейшие направления в совершенствовании селекционно-генетического потенциала, от которого непосредственно зависит уровень продуктивности пчел, выведение новых пород и внутривидовых типов с большей физической массой и приспособленных к более суровым зимним условиям.

Биотехнологические инновации представляют собой системы разведения и содержания пчел, обеспечивающие получение возрастающего количества продуктов пчеловодства и высокую устойчивость к заболеваниям. Научно-технические и технологические инновации включают механизацию и автоматизацию производственных процессов, их модернизацию и техническое оснащение.

Из организационно-экономических инноваций следует выделить государственное регулирование экономических отношений в отрасли пчеловодства.

Повышение эффективности пчеловодства связано с развитием инновационной деятельности, освоением инноваций в массовом производстве и использованием экономического механизма инноваций на предприятиях и организациях отрасли. Важнейшими составляющими стимулирования такой деятельности является система льготного кредитования, ускоренная амортизация, льготное налогообложение на всех уровнях и стадиях инновационного цикла, государственное страхование займов и др.

Инновационная деятельность представляет собой экономические отношения, связанные с доведением научно-технических идей, изобретений, разработок до результата, пригодного в практическом использовании. Она включает разработку, освоение и реализацию инноваций. Осуществление инновационной деятельности связано с так называемыми внутренними и внешними затратами, а также с осуществлением инвестиционных проектов. Различают эффективность затрат на инновационную деятельность производителей (продавцов) и покупателей инноваций.

Основным критерием обоснования экономической эффективности инновационной деятельности у производителей (продавцов) является чистый дисконтированный доход, который определяется путем сравнения произведенных затрат и полученных результатов. Он принимается за основу

для всех последующих обоснований экономической эффективности инновационного проекта.

Чистый дисконтированный доход (ЧДД или NPV) определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период.

Экономическую эффективность инновационной деятельности покупателей нужно рассматривать с иной стороны. Покупатель, приобретая новшества, совершенствует свою материально-техническую базу, технологию производства и управления. Он несет затраты, связанные с покупкой новшества, его транспортировкой, освоением и др. Эффективность затрат покупателя на использование новшеств можно определять, а также управлять ею через сравнение следующих показателей:

- затраты на производство и реализацию продукции до и после введения новшеств;
- выручку от реализации продукции до и после введения новшеств;
- стоимость потребляемых ресурсов до и после введения новшеств;
- среднесписочную численность персонала и т.д.

Таким образом, категория эффективности отражает результативность деятельности. Внедрение инновационных технологий оказывает системное влияние на повышение эффективности пчеловодства в целом.

В отрасли пчеловодства прослеживается процесс ускоренного совершенствования технологий производства и переработки таких продуктов, как мед, воск, прополис, пыльца, перга, маточное молочко, пчелиный яд, гомогенат расплода (трутней и пчел) и ряда других. Их высокая биологическая активность, питательная ценность и ряд других полезных свойств высоко ценятся на внутреннем и внешнем рынке.

К наиболее распространенным видам технологий в отечественном пчеловодстве относятся: технология получения меда, воска, прополиса, маточного молочка, пчелиного яда, цветочной пыльцы, перги, технология воспроизводства пчелиных семей и пчелиных маток, а также другие технологии производства отдельных продуктов пчеловодства, однако пока не получившие на пчелопасеках России широкого распространения.

Особым видом технологии пчеловодства является использование пчел для опыления сельскохозяйственных культур в теплицах. В условиях тепличных хозяйств пчелиные семьи сильно изнашиваются и от них получают очень незначительное количество продукции пчеловодства в отличие от опыления растений открытого грунта. Основное назначение пчел в теплицах - это обеспечение опыления культур закрытого грунта и повышение их урожайности, что является обязательным агротехническим приемом. При этом затраты на пчеловодство относят на себестоимость этих культур.

Сложившаяся в отрасли сложная социально-экономическая ситуация замедлила широкое распространение целого ряда прогрессивных технологий. Большинство небольших частных пчелопасек не в состоянии приобретать дорогостоящие машины и оборудование. В связи с этим производство ряда

продуктов пчеловодства для них имеет низкую экономическую эффективность.

Технологическая подсистема занимает главное место по использованию ресурсов пчеловодства: пчелиных семей, медоносной растительности, средств производства, оборудования, производственных помещений, кадров работников, тогда как экономическая отражает степень реализации производственных отношений, а социальная эффективность - уровень потребления работников отрасли и их достаток. Экологическая эффективность отражает состояние окружающей природной среды и возможность получения экологически чистой продукции.

Обобщающим показателем - критерием технологической эффективности - принято считать выход продукции пчеловодства от одной пчелиной семьи в год при рациональном использовании ресурсов производства и соблюдении экологических норм.

Эффективность технологии производства характеризуется системой взаимосвязанных показателей, к наиболее важным из них относятся:

- выход валовой и товарной продукции пчеловодства (в сопоставимых ценах и в условных медовых единицах), объемы их производства за год в целом по отрасли, по хозяйству, а также в расчете на 1 пчелиную семью;
- выход валовой и товарной продукции на одного круглогодичного работника (пчеловода) в натуральном и стоимостном выражении;
- выход валовой и товарной продукции на 1000 руб. используемых в пчеловодстве основных производственных фондов;
- энергоемкость производства продукции;
- прямые затраты живого труда в расчете на единицу продукции (в чел.-ч) и некоторыми другими экономическими показателями.

Уровень эффективности технологии производства во многом отражает степень освоения системы пчеловодства, ее интенсификацию. Он характеризуется также сопоставлением фактических данных о развитии отрасли с соответствующими нормативными и плановыми показателями. В рыночных условиях важное значение имеет определение прироста прибыли от применения более прогрессивной технологии производства того или иного вида продукции пчеловодства, а также соответствующий этим условиям уровень окупаемости капиталовложений.

При освоении прогрессивной технологии не меньшее внимание уделяется результативности коммерческой деятельности пчеловодного хозяйства, умению своевременно реализовать свою продукцию в соответствии со складывающейся конъюнктурой рынка.

Таким образом, оценка эффективности технологий производства продукции пчеловодства связана с целым рядом факторов, определяющих характер использования ресурсов производства и рыночные условия ее реализации. Наиболее распространенным и широко известным продуктом пчеловодства является мед. Ежегодно в России производится свыше 50 тыс. т этого

продукта. Технология производства меда на отечественных пасеках за продолжительный период развития пчеловодства претерпела существенные изменения: от сбора меда диких пчел до использования современных машин и оборудования, позволяющих существенно увеличить объемы производства меда в расчете на одну пчелиную семью, а также механизировать и автоматизировать основные технологические процессы.

Для эффективного производства меда в течение пчеловодного сезона на пасеке необходимо иметь достаточно развитые, сильные пчелиные семьи. Это объясняется тем, что период главного медосбора, в течение которого пчелы собирают основную часть товарной продукции, продолжается на большей части территории России не более 4-5 недель. Сроки его начала, интенсивность и продолжительность различны и зависят от многих условий. Главными из них принято считать обеспеченность пчел медоносной растительностью, природные и климатические условия, используемую породу пчел и способ ведения пчеловодства (стационарное или кочевое). Кочевое пчеловодство (2-4 кочевки за сезон) обеспечивает повышение доходности пчеловодства в 2-3 раза по сравнению со стационарным содержанием пчел.

Основные технологические приемы, используемые при получении товарного меда на пчелопасеках различных организационно-правовых форм хозяйствования, не имеют существенных принципиальных различий.

В период главного медосбора по мере накопления медовых запасов в гнездах инстинкт сбора нектара у пчел заметно снижается.

Поэтому пчеловоды практикуют своевременный отбор медовых соторамок из ульев с последующей их заменой сушью (пустыми соторамами, предназначенными для сбора меда). Предварительно пчел удаляют с медовых сотов путем стряхивания или сметания мягкой щеткой либо с помощью специальных удалителей или химических веществ - репеллентов.

В условиях крупного производства для этого используют пневматические установки, выдувающие пчел из межрамочного пространства струей воздуха, поступающей по гибкому резиновому шлангу.

Для производства меда в зависимости от размеров пчелопасеки используются устройства для распечатывания медовых сотов (паровые ножи и виброножи, рубанки, специальные столы), медогонки различных типов (с ручным и электрифицированным приводом, вместимостью от 2 до 50 рамок) и т.д.

Технологическая цепочка включает отбор из пчелиных семей медовых соторамок, их распечатывание, откачку меда. Последней операцией в откачке меда является его фильтрация и затаривание в специальные емкости.

Технологический процесс по производству меда на средней по размерам (40-80 пчелиных семей) пчелопасеке обслуживается, как правило, звеном из 3-4 человек: пчеловода, помощника пчеловода, 1-2 операторов на распечатывании рамок и откачке меда с последующей его доработкой.

Для условий кочевого пчеловодства и откачки меда на кочевых точках применяются передвижные агрегаты, которые могут быть оборудованы электростанцией типа АБ-4Т-230-М-1, обеспечивающей электроэнергией основные технологические процессы (электропривод виброножей и рубанков, медогонок, действие принудительной вентиляции в рабочем помещении, подогрев воды в парообразователях и т.д.). Передвижные агрегаты монтируют в закрытых кузовах автомашин, в съемных будках, фургонах, павильонах и других мобильных транспортных средствах.

Мобильные агрегаты по откачке меда используются главным образом на крупных пчелопасеках и пчелофермах. Они обеспечивают соблюдение всех технологических параметров, предъявляемых к качеству меда.

При определении количества и экономической эффективности производства меда весьма важным является учет таких факторов, как средний размер пчелопасеки, численность пчелиных семей, участвующих в медосборе, уровень обеспеченности техническими средствами и оборудованием, характер их использования, подготовленность (квалификация) пчеловодов и обслуживающего персонала

Вторым по значению традиционным продуктом пчеловодства является воск. Из него пчелы строят соты, которые необходимы им для развития и воспроизводства. До 4/5 получаемого от пчелиных семей воска обменивается на вошину, и лишь 1/5 часть является товарной. Воск используется во многих отраслях хозяйства и до настоящего времени не имеет полноценных искусственных заменителей. Ежегодно в пчеловодстве страны производится около 2,2 тыс. т воска.

Технология получения воска основана на биологической способности пчел к восковыделению и строительству сотов. У разных пород пчел эта функция неодинакова. Наибольшую воскопродуктивность имеют пчелы итальянской породы, среднерусской и серой горной кавказской. Существует прямая зависимость между условиями медосбора (поступлением в полноценную пчелиную семью свежего нектара и пыльцы) и продуцированием пчелами воска. Биологический потенциал семьи пчел по восковыделению может достигать 7,5 кг в расчете на одну семью за сезон. Однако производственное значение и получение воска в результате переработки воскового сырья (выбраковка старых и некачественных сотов, срезок и т.д.) на практике в 3-5 раз меньше. К восковому сырью относятся также вытопки пасечные и мерва заводская (продукты первичной обработки воскового сырья).

Воск получают методом вытапливания, горячего прессования, центрифугирования и экстрагирования. Выбор технологии зависит от условий хозяйства, объемов перерабатываемого воскового сырья и ряда других факторов.

На мелких и средних по размеру пчелопасеках применяют солнечные, водяные и паровые воскотопки, реже воскопрессы. С увеличением размеров пчелопасек и количества перерабатываемого воскового сырья используется

более производительное оборудование. Однако его приобретение и эксплуатация целесообразны для крупных пчеловодческих хозяйств из-за высоких цен, а также из-за особенностей организации производства, включающего специальную подготовку работников.

Оборудование специализированных воскоцехов эффективно эксплуатируется и окупается в нормативные сроки при больших объемах переработки воскового сырья. Производственной практикой установлено, что один типовой воскозавод из 1-2 цехов может обслуживать территорию радиусом в 250—300 км и более, то есть несколько областей.

Однако восковое сырье заготавливать впрок в больших количествах сложно, а транспортировать на далекие расстояния экономически невыгодно в связи с высокими транспортными расходами.

В современных условиях при определении экономической эффективности производства воска учитываются особенности применяемой технологии каждого конкретного хозяйства, пчелофермы и пасеки, вид оборудования и используемой для получения воска энергии.

Значительная часть воска перерабатывается в вошину и возвращается в пчеловодство. В стране, наряду с государственными и коллективными предприятиями по изготовлению вошины, появились частные предприятия, которые скупают и перерабатывают воск. В результате значительное количество производимого в стране воска не доходит до своих основных потребителей - предприятий народнохозяйственного комплекса. Отходы от получения воска (вытопки и мерва) принимаются для дальнейшей переработки заготовительными организациями и воскозаводами, однако из-за низких цен значительное количество этого ценного сырья пчеловоды-частники не реализуют.

В результате переработки воскового сырья в пасечных условиях с помощью солнечной энергии, водяного пара, разогретого масла или иного теплоносителя, а также прессованием горячего сырья в отходах остается от 20 до 50 % воска. На большинстве отечественных пчелопасек эти отходы (вытопки, мерва и др.) не подвергаются дальнейшей переработке и в лучшем случае используются в сельском хозяйстве как удобрение.

Вместе с тем накоплен достаточно большой опыт извлечения воска из отходов в заводских условиях с использованием промышленных технологий.

Например, на пчеловодном комбинате «Коломенский» в (г. Коломна Московской области) начиная с 2001 г. широко применяется высокопроизводительная технология получения воска методом экстрагирования с помощью активных жидкостей. В отличие от центрифугирования, когда восковое сырье помещают в ротор центрифуги и при достижении высокой рабочей скорости в этот резервуар под давлением подается высокотемпературный пар, метод экстракции предполагает переработку заводской мервы с использованием бензина, нефраса. А и других растворителей воска. Мерва, как продукт первичной переработки воска,

считавшийся до недавнего времени одним из низокосодержащих воск отходов, явилась основой для производства промышленного, или технического, воска.

Из раствора воска бензин удаляют методом дистиллирования, а запах бензина устраняется путем пропаривания водяным паром. В результате такого экстрагирования отходов пасечного производства воска (вытопок и мервы) из исходного сырья удается извлечь дополнительно 24-40 % технического воска. Свое название продукт получил в связи с его пригодностью главным образом для технических целей в различных отраслях хозяйства.

При полной загрузке оборудования и односменном режиме работы рентабельность данного производства превышает 120 %. Однако из-за недостаточного количества заготавливаемого сырья и его неравномерного поступления в течение года, цех по получению воска на Коломенском пчеловодном комбинате загружен в среднем 120 дней в году. По сравнению со всеми другими методами переработки воскового сырья экстрагирование обеспечивает достаточно высокий выход готового продукта с сравнительно невысокими удельными затратами. По сравнению с технологиями получения воска с помощью паровых воскотопок и методом центрифугирования экономия на каждом килограмме воска при использовании метода экстрагирования составляет не менее 12-22 %.

Таким образом, получение товарного воска более эффективно на крупных пчелопасеках, где достаточно интенсивно используются технические средства и оборудование, имеется достаточное количество воскосырья, а также квалифицированный персонал для этого вида производства.

На небольших по размеру (частных) пчелопасеках получение воска имеет подсобное значение. При высоких затратах ручного труда прослеживается более низкий выход конечной продукции из единицы исходного сырья.

В последние годы существенно увеличился спрос на мировом и внутреннем рынке на маточное молочко. Этот биологически активный продукт пчеловодства находит широкое применение в медицине, косметике, в приготовлении высокоценных продуктов питания и т.д. Объемы производства маточного молочка в стране составляют ежегодно около 1,5 т. Технология его производства требует значительных затрат ручного труда, обустроенных помещений, специального оборудования и инструментов. Маточное молочко относится к скоропортящейся продукции пчеловодства и должно отвечать требованиям, предъявляемым к медицинским препаратам.

Ведущим производителем маточного молочка в мире является Китай, где производится около 1000 т этого продукта пчеловодства в год. Значительное количество маточного молочка производится в США, Австралии и странах Западной Европы.

Установлено, что при благоприятных природных, климатических и экономических условиях, высокой квалификации пчеловодов-матководов от одной пчелиной семьи за сезон в центральной и южной части России можно

получить до 500 г маточного молочка при продолжительности пчеловодного сезона 6-7 месяцев. Для пчеловодов Китая этот показатель в 2-4 раза выше, что объясняется не только повышенным уровнем эксплуатации рабочей силы, но и более длительной продолжительностью пчеловодного сезона (до 9 месяцев в год).

Маточное молочко - секрет, выделяемый аллотрофическими железами молодых рабочих пчел для кормления развивающихся маточных личинок. Производство маточного молочка состоит из следующих технологических стадий: подготовка мисочек и прививка личинок для выращивания из них маток (для этого используются заранее подготовленные пчелиные семьи - воспитательницы), отбор маточного молочка, его очистка, упаковка, хранение и транспортировка.

Работы по производству маточного молочка можно проводить на пасеках любых размеров и форм хозяйствования. Технологический процесс основан главным образом на использовании ручного труда и наличии специально оборудованных лабораторий. Более высокая эффективность производства маточного молочка отмечается на пчелопасеках средних и крупных размеров с высоким уровнем обеспеченности медоносными ресурсами. Наиболее трудоемким процессом технологии является отбор маточного молочка, который осуществляют вручную спустя 72 часа после прививки личинок. Готовый продукт расфасовывают в стеклянные банки темного стекла, внутренние стенки и крышки которых предварительно обрабатываются горячим воском. Вместимость банок не должна превышать 75-150 г. Хранение их должно осуществляться в специальных контейнерах-холодильниках. Не более чем через двое суток маточное молочко должно быть доставлено с пчелопасеки (от хозяина-поставщика) предприятию-приемщику. Нарушение требований технологий и сроков реализации значительно снижает качество получаемого продукта.

Для сокращения убыли естественной биологической активности отбор маточного молочка совмещают с его немедленным консервированием методом адсорбции. В качестве адсорбента используют смесь лактозы (97- 98 %) и глюкозы (2-3 %). Полученное таким образом маточное молочко должно соответствовать ГОСТу.

Таким образом, производство маточного молочка имеет ряд специфических особенностей, соблюдение которых связано с наличием определенного количества пчелиных семей-воспитательниц, специально подготовленных операторов-пчеловодов, осуществляющих сбор этого продукта, наличие обустроенных помещений-лабораторий, а также соблюдение условий хранения и транспортировки. Важное значение имеет также своевременная переработка маточного молочка либо реализация его покупателям.

В России массовое производство маточного молочка организовано на весьма ограниченном числе пчелопасек. Ведущим производителем маточного молочка в стране является пчелоразведенческое хозяйство «Краснополянское»

Краснодарского края, где для его производства имеются благоприятные условия и подготовленные кадры пчеловодов-матководов и операторов. В условиях преобладания в пчеловодстве мелкотоварного производства сбор, переработка и реализация маточного молочка связаны с преодолением множества трудностей. Главными из них являются соблюдение технологических параметров производства, высокий уровень затрат ручного труда и средств на оборудование лаборатории, значительные издержки, связанные с содержанием транспортных средств, нестабильность спроса и цен на готовую продукцию.

Особый интерес для непосредственных потребителей и целого ряда предприятий пищевой промышленности в последние годы представляет цветочная пыльца - полноценный биологически активный продукт пчеловодства.

В естественных условиях обитания пчел пыльца является для них источником белка и жира. Пыльца содержит amino- и жирные кислоты, витамины, минеральные соли, микроэлементы и другие вещества.

Белковый комплекс пыльцы состоит из 20 аминокислот. По биологической ценности белок пыльцы превосходит белок молока (казеин). Этот продукт пчел содержит в 5-7 раз больше незаменимых аминокислот, чем говядина, яйца, сыр, молоко, морковь, картофель, капуста, яблоки.

Цветочная пыльца используется в качестве естественного поливитаминного препарата, а также как пищевая добавка к меду. Широкое распространение получили медовые смеси на основе пыльцы и других продуктов пчеловодства: «Радуга», «Полянка», «Апитонус», «Юбилейный» и др. Они входят в состав комбинированных препаратов в сочетании с медом, прополисом, маточным молочком и некоторыми другими продуктами пчеловодства.

Кроме медицины, пыльца находит применение в косметике и некоторых других сферах деятельности человека.

Цветочную пыльцу (обножку), приносимую пчелами, собирают с помощью пылеуловителей - решеток с отверстиями, не позволяющими пчелам проникать в улей, не оставив часть пыльцы в пылеуловителях (специальных лотках). Пылеуловитель должен обеспечивать отбор пыльцы в количестве не менее 30 % от общей массы приносимой пчелами.

В производственной практике применяются различные конструкции пылеуловителей: навесные (предлетковые), донные, магазинные и др. По мнению многих пчеловодов-практиков, навесные пылеуловители более удобны и эффективны для сбора пыльцы. Например, в Рыбновском районе Рязанской области в 2003 - 2005 гг. с их использованием от одной пчелиной семьи в среднем получали по 0,8—1,4 кг пыльцы.

В соответствии с рекомендациями НИИ пчеловодства количество пыльцы, получаемой в расчете на одну пчелиную семью, может составлять за сезон в средней полосе России от 2 до 4 кг, а в южных районах до 6 кг и более. При этом удельный вес пыльцы в стоимости товарной продукции пчелопасек

может достигать 15—25 %. Дополнительные затраты на ее сбор не превышают 10 % общих затрат, а уровень рентабельности хозяйств, производящих пыльцу, достигает 130 % и более.

Для отбора пыльцы используют сильные пчелиные семьи. Ее получают в весенне-летний период (май - июнь) во время цветения основной массы пыльценосов. Установлено, что отбор запасов пыльцы из ульев повышает активность пчел - сборщиц пыльцы. Однако чрезмерное ее изъятие отрицательно сказывается на полноценном развитии потомства. Поэтому пчеловоды-сборщики пыльцы должны вести тщательное наблюдение за состоянием пчелиных семей и контролировать обеспеченность пчел кормами. Собранную пыльцу сушат в сушильных шкафах при температуре 38 – 41° С до влажности не более 10 %. Процесс сушки пыльцы, собранной за один раз, должен заканчиваться не более чем за трое суток. Влажность пыльцы определяется в лаборатории с помощью влагомеров. В условиях крупного производства для очистки пыльцы используются специальные приспособления.

Хранят пыльцу в специальной посуде при температуре от 0 до 15 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Срок хранения пыльцы не превышает двух лет, так как уже через 6 месяцев она теряет свои свойства на 30 %, через год - на 50 %. Упаковывают пыльцу в полиэтиленовые мешки массой до 25 кг и герметически сваривают.

Для розничной продажи сухую пыльцу расфасовывают в емкости из темного стекла с плотно завинчивающимися крышками.

Свежую, не высушенную пыльцу можно консервировать зрелым медом или сахарной пудрой в пропорции 2:1 или 1:1. Гарантийный срок хранения пыльцы 24 месяца со времени отбора.

По данным пчеловодной статистики, ежегодно на пчелопасеках России производится более 4 т цветочной пыльцы, что во много раз меньше потребностей и спроса на этот ценный продукт на внутреннем рынке. Первое место в мире по производству и экспорту пыльцы занимает Китай, где ее производится более 4 тыс. т в год.

Близким по составу и биологическим свойствам к пыльце является пчелиный корм, или так называемая перга. В естественных условиях развития пчелиных семей перга используется как основной корм для выращивания молодых пчел. Перга - продукт, вырабатываемый пчелами из цветочной пыльцы и меда. В ее составе содержится 20 % сырого протеина и 9 % жира.

Перга относится к одному из наиболее ценных продуктов пчеловодства. Это определяется ее химическим составом, лечебными свойствами и полезными для здоровья людей качествами. В отрасли пчеловодства перга используется как незаменимый белковый корм для развития пчелиных семей. Благодаря своему уникальному составу перга успешно применяется в медицине, косметической, пищевой и витаминной промышленности.

Растительный мир привлекает пчел не только сладким нектаром, но и цветочной пылью, которая в пчелиной семье является

белковым кормом. Переработанная пчелами пыльца превращается в пергу.

С точки зрения Н.И. Кривцова, В.И. Лебедева и В.Ф. Некрашевича, перга - более ценный продукт, чем пыльца, благодаря большему содержанию простых сахаров, витамина К, большему проценту зернышек, содержание которых легче усваивается, повышенной кислотности - существенному фактору сохранения питательных веществ. По этим причинам цветочную пыльцу следует рассматривать как природное сырье, а пергу - как высококачественный более ценный конечный продукт, приготовленный пчелами из сырья.

Ценность перги заключается в том, что в ней содержатся все незаменимые аминокислоты. Массовая доля сырого протеина составляет не менее 20 %. Количество липидов в перге медоносных растений различных видов колеблется в значительных пределах - от 1 до 14 %. Перга содержит многочисленные витамины, являясь наряду с нектаром основным кормовым источником для пчел. Во всех изученных видах перги обнаружены каротиноиды (их количество колеблется от 200 до 875 мг/г), предшественники витамина А.

Перга - богатый источник витамина Е: в 100 г перги разных растений содержится до 170 мг токоферолов. Количество витамина С изменяется в широких пределах - от 6 мг до 200 мг в 100 г перги.

Перга богата витаминами группы В, в ней много также витаминоподобного вещества - инозита. Его количественное содержание в пыльце и перге превышает таковое во многих других продуктах животного и растительного происхождения.

Минеральный состав перги и обножки сходен. В ее золе обнаружено более 20 химических элементов, общее количество составляет до 2,8 % сухого вещества. В наибольших количествах найдены калий, кальций, фосфор, магний.

В перге в результате добавки нектара и меда во время ее формирования содержится до 35 % углеводов, выявлено больше редуцирующих сахаров, чем в обножке.

При кормлении пергой жизнь пчел удлиняется. В первую очередь она нужна для развития нормальных физиологических и поведенческих процессов. Без перги не работают железы, выделяющие воск и молочко. Она нужна и для восстановления изношенных тканей. При полном отсутствии этого вида корма уменьшается число воспитываемых личинок или вообще прекращается воспроизводство потомства.

Перга в отличие от пыльцы лучше усваивается и переваривается пчелами. Ее питательная ценность в три раза выше, чем пыльцы. Обножка уже через три месяца теряет более половины своих питательных свойств, тогда как

перга способна сохраняться без качественных изменений до 17 лет в сухом и прохладном месте, и имеет лучшую противомикробную активность.

Питаясь полифлорной пергой (с разных растений), пчелы выращивают в 2 раза больше расплода, чем при питании монофлорной (с одного растения). Белок свежей перги усваивается на 59- 61 %, азотистые вещества - на 70 %.

Белковое кормление и подкормки организуются так, чтобы зимующие пчелиные семьи имели достаточно перги уже с февраля, в этом случае они выращивают больше расплода, не вызывая беспокойства семей и быстрого изнашивания зимующих особей. При этом «клуб» пчел не разрыхляется, в нем всегда сохраняется достаточное количество углекислого газа. С осени каждой пчелиной семье в зиму следует оставлять 2-3 сота, содержащих не менее 1,7 кг перги. Остальные соты с большим содержанием перги удаляют из гнезда. Соты, содержащие не менее 0,5 - 0,7 кг перги, оставляют на складе на весенний период из расчета 1 – 2 сота на семью, а остальные отправляют на переработку.

Перга как продукт, богатый полноценными белками, незаменимыми аминокислотами и жирными кислотами, углеводами, витаминами и другими биологически активными веществами, успешно используется в медицине, в пищевой, косметической и витаминной промышленности, широко применяется при производстве диетических продуктов питания, а также в качестве добавки в кондитерские изделия и соусы.

Благодаря богатому химическому составу перга оказывает многостороннее положительное влияние на организм человека. Ее использование улучшает адаптационные способности организма, способствует уменьшению утомляемости. Она повышает общую устойчивость и функциональную активность органов и тканей, укрепляет иммунную систему, проявляет антибактериальную активность, благотворно влияет на систему кроветворения, повышает упругость кровеносных капилляров, нормализуя их проницаемость.

Значительное количество ненасыщенных жирных кислот снижает уровень холестерина в крови. Биологически активные вещества перги оказывают положительное влияние на слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, на выделительную функцию желез, функционирование печени, щитовидной железы.

У больных ишемической болезнью сердца, гипертонической болезнью, ревматическим миокардитом, принимавших пергу, увеличивается содержание гемоглобина в крови, нормализуется количество белков, уменьшается число приступов стенокардии, снижается уровень протромбина и холестерина крови, снижается частота гипертонических кризов.

В России выпускается комплекс лекарственных и косметологических препаратов, приготовленных на основе пыльцы или перги:

«Радуга» (мед с пыльцой в соотношении 1:1 или 2:1), «Полянка» (мед с небольшим количеством пыльцы и лимонной кислоты), «Тонус» (пыльца с

молочным сахаром), «Поленапин» (препарат в виде таблеток массой 0,25 г пыльцы), «Энергин» (паста, содержащая пыльцу, пергу и мед) и т.д.

В Татарстане разработан новый эффективный иммуномодулирующий препарат «ВИНИБИС», созданный ЗАО РНПЦ «Семруг» из экологически чистых продуктов пчеловодства. Препарат обладает мощным защитным и иммуностимулирующим действием. Основное вещество препарата - перга. Наша страна обладает богатейшими ресурсами растений-пыльценосов. По данным Н.П. Иойриша, на территории РФ пчелы собирают за одно лето не менее 200 тыс. т цветочной пыльцы, а заготавливается всего 6-7 т этого замечательного продукта. Только от одной сильной пчелиной семьи без ущерба для ее развития и получения меда можно отбирать до 5 кг пыльцы, а без ущерба для медосбора в Российской Федерации может ежегодно заготавливаться не менее 1000 т.

Исходя из последних рекомендаций ученых Российской академии сельскохозяйственных наук, для обеспечения рационального уровня потребления цветочной пыльцы и перги в стране должно ежегодно производиться не менее 26—27 тыс. т этих продуктов, что приблизительно в 70 раз выше современных объемов производства,

При этом отмечается более высокая ценность перги по сравнению с цветочной пыльцой. Это объясняется тем, что перга является экологически чистым продуктом, представляющим собой особым способом переработанную организмом пчел цветочную пыльцу.

В последние годы на мировом и внутреннем рынке продуктов пчеловодства спрос на пергу и производимые на ее основе препараты, пищевые добавки и другие продукты неуклонно растет. Совершенствуются технологии заготовки и переработки перги, активно изучаются проблемы освоения сырьевой базы для развития производства и увеличения объемов получения этого продукта.

Особое значение имеет оценка эффективности производства продуктов пчеловодства. Определение эффективности получения перги связано с обоснованием критериев и соответствующих им систем показателей.

Практическое значение системы показателей экономической эффективности производства перги заключается в том, чтобы количественно и пофакторно выразить содержание ее критерия, отразить в обобщенном виде эффективность использования производственных ресурсов.

Для оценки экономической эффективности производства перги следует использовать систему показателей, включающую абсолютные и относительные величины.

Показатели эффективности производства могут быть представлены в виде двух взаимосвязанных частей: частных показателей эффективности, которые характеризуют определенные стороны процесса производства, использование отдельных видов ресурсов (затрат), и обобщенного показателя

экономической эффективности производства, на формирование которого оказывают влияние частные показатели.

Для определения производственно-технологической эффективности получения перги применяется следующая система показателей:

1) частные показатели эффективности, которые характеризуют определенные стороны процесса производства:

- валовое производство на 1 среднегодового работника, руб.;
- валовое производство в расчете на 1000 руб. основных производственных средств;

Таблица 4.

Система показателей
экономической эффективности производства перги

№ п/п	Показатели	Ед.изм.
1.	Количество перговых сотов, получаемых от 1 пчелиной семьи	шт.
2.	Масса перговых сотов в расчете на 1 пчелиную семью	кг
3.	Продуктивность – выход перги в расчете на 1 пчелиную семью в год	кг
4.	Выход перги с одного пергового сота	кг
5.	Затраты труда: - на переработку одного пергового сота; - на получение 1 кг перги	чел/ч.
6.	Производственные затраты на переработку перговых сотов в расчете на 1 пчелиную семью в год	руб.
7.	Себестоимость 1 кг перги	руб.
8.	Прибыль от реализации: - всего - на 1 пчелиную семью - на 1 кг перги	руб. руб. руб.
9.	Уровень рентабельности	%

2) частные показатели эффективности, которые характеризуют использование отдельных видов ресурсов (затрат):

- энергоемкость производства - кВт/ч на 1 кг готового продукта;

3) обобщенные показатели экономической эффективности производства, представляющие конечные результаты:

- продуктивность - выход перги в расчете на 1 пчелиную семью в год, кг;
- прирост производства валовой продукции в сопоставимых ценах на единицу дополнительно затраченных ресурсов, кг.

Для определения экономической эффективности производства перги основными показателями являются:

1) частные показатели эффективности, которые характеризуют определенные стороны процесса производства:

- количество перговых сотов, получаемых от 1 пчелосемьи, шт., и их масса, кг;

2) частные показатели эффективности, которые характеризуют использование отдельных видов ресурсов (затрат):

- производственные затраты, связанные с получением перговых сотов в расчете на 1 пчелиную семью в год, руб.;

- затраты труда, связанные с получением перговых сотов (исходного сырья) и их доставкой на переработку, чел./ч;

- затраты материально-денежных средств, связанные с переработкой перговых сотов, руб., в расчете на 1 сот;

- затраты труда, связанные с переработкой перговых сотов, чел./ч в расчете на 1 сот;

3) обобщенные показатели экономической эффективности производства, представляющие конечные результаты:

- оплата труда 1 чел./ч, руб;

- реализационная цена 1 кг перги с учетом качественных показателей, руб;

- прибыль от 1 кг перги, руб;

- прибыль в расчете на 1 чел./день, руб;

- рентабельность производства, %.

Рентабельность производства продукции определяется по формуле

$$P_n = \frac{П}{С} \times 100 \%;$$

Где:

P_n — рентабельность продукции, %;

$П$ — прибыль, руб.;

$С$ — себестоимость продукции, руб.

Для более глубокого анализа эффективности и экономической оценки производства перги необходимо применять показатели, характеризующие эффективность производства на всей цепочке получения и реализации конечной продукции. Наиболее важными из них являются уровень и динамика доходности товаропроизводителей, обеспечение эквивалентности межотраслевого обмена, взаимоувязано развитие материально-технической базы партнеров по связям, повышение эффективности различных форм организации функционирования связей, соответствие требованиям партнеров по качеству продуктов и услуг межотраслевого обмена.

В связи с этим методической основой определения эффективности производства перги должен быть принят системный подход, учитывающий воздействие организационно-экономических факторов на конечные результаты производства. При этом основными результативными показателями следует считать: валовой доход, себестоимость единицы продукции, рентабельность производства, окупаемость инвестиций.

Основными методами определения пропорции между объемами производства, заготовки и переработки пергового сырья являются интуитивные, формализованные и комбинированные. Эти методы планирования в различных комбинациях позволяют предвидеть результативность хозяйствования.

Применительно к получению перги важное значение имеет использование балансового метода (материальный, трудовой, стоимостной, баланс продукции и т.д.) и нормативного, основанного на использовании в расчетах научно-обоснованных нормативов и элементов программно-целевого метода.

Важным продуктом пчеловодства является прополис - пчелиный клей с приятным запахом смол и бальзамов (5,5 %), воска (80 %), эфирных масел (10 %), цветочной пыльцы (4-5 %) и т.д. Механизм и экономическая оценка получения прополиса изучены достаточно полно.

Для увеличения сбора прополиса пчеловоды используют различные приемы. К их числу относятся специальные решетки из деревянных и пластмассовых реек, летковые кассеты, специальные холстики и т.д., позволяющие увеличить сбор прополиса до 2 кг от одной пчелиной семьи за сезон.

Так, пчеловоды Венгрии используют способ получения прополиса, основанный на увеличении уровня вентиляции пчелиного гнезда и создания ребристых и ступенчатых потолков: у пчеловодов Бразилии система сбора прополиса основана на том, что в боковой стенке улья вырезается так называемое «окно, которое закладывается специальными рейками. По мере удаления реек пчелы заделывают щели прополисом. Использование этого способа позволяет получить от одной пчелиной семьи до 800 г прополиса в месяц с высоким уровнем его чистоты.

Количество прополиса в улье, как и количество меда, является величиной не постоянной, а зависящей от ряда причин: климатических условий, породы пчел, конструкции улья и уровня его вентиляции, наличия прополисного сырья в природе и времени года, силы и состояния пчелиных семей, способа сбора прополиса и др.

Наиболее простой и массово распространенный способ сбора прополиса на небольших и средних по размеру пчелопасеках России основан на использовании ручного труда. Пчеловоды соскабливают его с фальцев ульев, плечиков рамок, с утеплительных холстиков, летковых отверстий, щелей и т.д. Однако такой способ мало производителен. На крупных пчелопасеках страны

используется более эффективный и достаточно доступный способ получения прополиса, основанный на применении специальных двухслойных холстиков, приготовленных из капроновой сетки с размером ячеек 4 мм. Он позволяет механизировать процесс извлечения прополиса и увеличить его выход в 3 - 4 раза по сравнению с обычными холстиками, применяемыми в пчеловодстве.

Весной холстики для сбора прополиса помещают в ульях сверху гнезда, непосредственно на верхние бруски рамок, под утеплительные холстики и подушки. Во время осмотра пчел холстики поворачивают на 90° относительно летка. Это позволяет увеличить количество собираемой продукции.

Осенью запрополисованные холстики вынимают из ульев и механическим путем или экстрагированием извлекают из них прополис. Механический способ получения прополиса основан на так называемой «обдирке» холстиков, которые перед «обдиркой» от прополиса промораживают, а затем обрабатывают на электрическом станке СНП - II.

Процесс отделения прополиса обеспечивается путем его дробления рабочим валом, имеющим зубчатую насечку. Неоднократное пропускание холстиков по вращающимся валам станка увеличивает выход прополиса, а также обеспечивает его грубую и тонкую очистку. Для дополнительного дробления кусочков прополиса до порошкообразного состояния и окончательной очистки используют центрифугу ЦЛК-1.

В готовом для реализации порошкообразном прополисе допускается не более 20 % примесей. Очищенный от примесей прополис в виде порошка упаковывается в полиэтиленовые мешки. Для реализации в розничной торговле порошкообразный прополис прессуют в брикеты массой от 25 до 100 г. Перед прессованием его выдерживают до 4 часов при комнатной температуре, а затем с помощью гидропресса ОКС-30 и пресс-форм брикетируют.

Установлено, что наибольшее количество прополиса в регионах Центральной России пчелы вырабатывают во второй половине июля и первой половине августа, то есть в период подготовки их к зимовке.

Гнезда пчел без прополиса оставлять нельзя, поэтому его сбор рекомендуется прекращать не позднее 60 дней до наступления устойчивых заморозков.

В производственной практике сбор прополиса имеет второстепенное значение для большинства пчеловодов. В среднем в расчете на одну пчелиную семью в центральной части России заготавливается 50-100 г прополиса.

Работы по доработке прополиса, как правило, осуществляются в осенне-зимний период, когда пчелы находятся в зимовниках.

При наличии в Рязанской области свыше 50 тыс. пчелиных семей за 1998 - 2008 гг. в среднем было заготовлено 186,6 кг прополиса. Это свидетельствует о том, что сбор прополиса для продажи не получил широкого распространения на многих пасеках.

Очевидно, он используется для лечебных целей самими пчеловодами, членами их семей либо реализуется перекупщикам по более высоким ценам. Часть прополиса закупается специализированными предприятиями, производящими из него лекарственные препараты и косметические средства. Например, крупные партии прополиса закупаются Коломенским пчеловодным комбинатом Московской области, фирмой «Тенториум» Пермской области и некоторыми другими специализированными предприятиями.

В последние годы все большее значение в пчеловодстве приобретает производство пчелиного яда, высокоценного и дорогостоящего продукта пчеловодства, находящего широкое применение в медицине.

Пчелиный яд - это смесь секретов большой и малой ядовитых желез, выделяемых рабочими пчелами и матками. Он представляет собой прозрачную бесцветную жидкость со специфическим запахом и горько-жгучим вкусом, с кислой реакцией (рН 4,5-5,5), плотностью 1,08-1,13 г/см³, быстро высыхающую на воздухе. Исследования по использованию пчелиного яда в медицине ведутся более чем в 170 странах мира.

Спрос на пчелиный яд как сырье для фармацевтической промышленности устойчив и достаточно высок. Химический состав пчелиного яда и качественное состояние его компонентов существенно влияют на уровень цен. Это побуждает исследователей и пчеловодов-практиков к совершенствованию технологии сбора пчелиного яда и увеличению объемов его производства.

В пчелином яде содержатся ферменты, пептиды, аминокислоты, жиры и стеринны, глюкоза, фруктоза, жирные кислоты, зольные и многие другие элементы (всего около 50 компонентов). Основная часть сухого вещества яда представлена белками и пептидами, уровень содержания которых составляет 80 %. Преобладающим в пчелином яде является белок мелиттин (около 50 % сухого вещества).

Современной науке и производственной практике известны различные технологии получения пчелиного яда: от простейших способов и приемов до использования дорогостоящего оборудования.

Наибольшее распространение на отечественных пчелопасеках получил метод раздражения пчел, находящихся в улье, импульсами слабого электрического тока. В результате воздействия тока пчелы выделяют яд (жалют) на специально подготовленные стекла наподобие рамок (кассет), которые размещают в пчелиных гнездах. Через определенное время их извлекают, дают просохнуть, а затем яд соскабливают со стекол и получают готовый продукт в сухом виде.

Комплект оборудования для получения пчелиного яда состоит из рамок (кассет), в основной рабочий орган которых входят ядо-сборные стекла с лежащими на них электродами; аккумулятор, электростимулятор, коммутатор, катушки проводов; сушилки для стекол с ядом, устройства для очистки

(соскабливания) яда со стекол, контейнеры для транспортировки оборудования и т.д.

Отбор яда проводят от специально подготовленных сильных пчелиных семей. Лучшими сроками его получения являются период пчеловодного сезона за 30-40 дней до главного медосбора или сразу по его окончании. Ядосборные стекла (рамки, кассеты и др.) устанавливаются в ульи с пчелами в определенное время суток. Производственной практикой установлено, что наиболее эффективно производить отбор яда ранним утром, за 2-3 часа до начала лёта пчел.

При получении пчелиного яда операторы должны соблюдать требования технологии и меры предосторожности. Собранный яд очищают с помощью специальных ситечек и закладывают в герметически закрываемые флаконы из темного стекла. Хранят яд при температуре от -15°C до $+4^{\circ}\text{C}$.

Экономическая эффективность получения пчелиного яда во многом зависит от биологического состояния пчелиных семей к моменту отбора яда, состава оборудования и квалификации пчеловодов. По данным Научно-исследовательского института пчеловодства, от одной пчелиной семьи за один отбор одной рамкой (кассетой) можно получить от 350 до 730 мг пчелиного яда, при этом затраты труда двух исполнителей составляют 0,38 чел.-ч, а за один рабочий день они могут обслужить пасеку размером от 20 до 70 пчелиных семей, то есть получить до 50 г пчелиного яда. Рекомендуемый наукой оптимальный состав первичного трудового коллектива - 3-4 человека.

Отбор наибольшего количества пчелиного яда (до 2 г на 1 пчелосемью) существенно не влияет на состояние пчелиных семей и при четком соблюдении технологии их медопродуктивность снижается не более чем на 10-15 % (2-3 кг меда) за сезон. Вместе с тем не рекомендуется более 4-8 раз осуществлять сбор пчелиного яда от одной пчелиной семьи.

В последние годы (1998-2009 гг.), по данным органов статистики, объемы производства пчелиного яда в стране остаются незначительными и сведения о них весьма противоречивы, так как для многих производителей они являются коммерческой тайной. На мировом и внутреннем рынке спрос на пчелиный яд растет, однако он определяется соблюдением принятых стандартов и требований к его составу, качеству упаковки, хранения и т.д. В России соответствующие нормативные документы недостаточно проработаны и не в полной мере сопоставимы с международными требованиями, поэтому конкурентоспособность этого продукта остается низкой.

Современные технологии производства позволяют получать пчелиный яд высокого качества. Однако их освоение связано с достаточно большими затратами на оборудование, приборы, средства механизации, обучение специалистов-операторов. Как правило, для этих целей необходимо иметь специально обустроенную лабораторию, а также высоко-механизированный мобильный комплекс, оснащенный всем необходимым для работы в пасечных условиях. Ускоренная окупаемость инвестиций в этой сфере деятельности

непосредственно зависит от размера пасек, участвующих в технологическом процессе, а также рыночных цен реализации готового продукта. Как показали исследования, для оптимальной загрузки установки по извлечению пчелиного яда необходимо за сезон обслуживать 1200-2000 и более пчелиных семей. Гарантированная высокая эффективность (рентабельность производства 120 - 160 %) ее применения обеспечивается условиями крупного производства, а также кооперацией пчеловодов-практиков и производителей яда.

Практический интерес для сохранения численности пчелиных семей и их воспроизводства имеет технология получения продукции разведения, к которой относятся новые пчелиные семьи (рои), неплодные и плодные пчелиные матки, а также разновидность этой продукции - пчелопакеты.

Особым видом получаемой в пчеловодстве продукции являются пчелиные семьи. При их получении используются биологические особенности развития пчелиных семей в весенне-летний период пчеловодного сезона. В естественных условиях пчелиные семьи размножаются в результате их деления (роения). Это происходит, когда в пчелиной семье в результате ее роста, особенно при небольшом медосборе, появляется пчел больше, чем необходимо для обеспечения ее биологических функций (выращивания молодых пчел из расплода и яиц).

В результате в пчелиной семье появляются (закладываются) роевые маточки, из которых выходят молодые матки и вместе с частью пчел (роем) покидают материнское гнездо.

Получение новых пчелиных семей искусственным путем основано на выведении неплодных и плодных пчелиных маток и делении основных семей - формировании отводков. Эту работу пчеловоды проводят к началу главного медосбора (в регионах Центральной России в мае - июне), что обеспечивает увеличение производства меда на 34-62 %. Прибавка в медосборе обеспечивается как за счет увеличения числа семей, так и за счет их усиления путем объединения отводков с основными семьями к моменту главного медосбора.

Отводки на пасеках формируют для решения таких проблем практического пчеловодства, как:

- увеличение численности пчелиных семей на пасеке и наращивание их силы;
- получение дополнительного количества пчел к главному медосбору и на этой основе увеличение продуктивности семей;
- плановая замена старых маток на молодых;
- предупреждение естественного размножения пчелиных семей (роения);
- создание резерва пчелиных семей на пасеке;
- реализация пчелиных семей другим хозяйствам.

Сроки формирования отводков и их кондиции зависят от силы основных семей, времени наступления главного медосбора, его продолжительности и некоторых других факторов.

Формировать отводки для увеличения медосбора целесообразно лишь в том случае, если новые пчелиные семьи успеют хотя бы частично использовать главный медосбор.

Для формирования отводков используют плодных маток той породы, которая наиболее продуктивна и достаточно зимостойка в условиях данной местности. Установлено, что выбор перспективной породы для каждой пчеловодной зоны с характерными условиями климата и медосбора позволяет на 25 - 30 % повысить продуктивность пчелиных семей.

Согласно плану породного районирования пчел, разработанному НИИ пчеловодства, в Российской Федерации разводят среднерусских пчел, серых горных кавказских, краинских, итальянских и некоторых других.

Породная принадлежность пчел устанавливается по их происхождению и типичности. В последние годы в пчеловодстве страны практикуется получение продукции разведения на пчелопасеках южных районов и реализовывать ее в центральных и северных областях.

Так, например, использование плодных маток серой горной кавказской породы в центральных областях России позволяет формировать отводки на 2-3 недели раньше, что дает возможность пчеловодам в более ранние сроки получать полноценные пчелиные семьи и существенно увеличивать медосбор.

Экономическую целесообразность получения в ранний весенний период новых пчелиных семей подтверждает производственный опыт большинства пчелопасек и других регионов Рязанской области.

Пчеловодной науке и производственной практике известны различные способы формирования отводков и получения новых пчелиных семей. Выбор того или иного способа определяется особенностями ведения пчеловодного хозяйства, природными условиями местности, специализацией пчелопасек и др.

Пчеловоды заблаговременно определяют количество сильных пчелиных семей на пасеке, на основании которых предполагается делать отводки, рассчитывают потребность в плодных и неплодных матках, в запасных ульях и корпусах, которые готовят заблаговременно.

В 12-рамочных и многокорпусных ульях отводки формируют в верхних корпусах, отделяя их от основных семей сплошной перегородкой (например, листом фанеры). Делают это в теплую погоду при наличии благоприятных медосборных условий.

В ульях-лежаках места для отводков отгораживают сбоку от основной семьи. Для этого в передних и задних стенках ульев делают пазы, чтобы разделительные доски или фанера надежно без щелей разделяли ульи. К краям прибавляют уплотнитель (резиновую трубку и т.п.), который при постановке досок закрывает щели и плотно прилегает к стенкам ульев и к их дну. В отгороженных отделениях предусматривают наличие вторых летков.

Отводки, сформированные для получения новых семей, удобнее помещать в отдельные ульи, потому что их легче осматривать. Если же

отводки нужны для дополнительного наращивания пчел, их размещают во вторых корпусах или сбоку от основной семьи.

От особо сильных семей отбирают по 3-4 сота с расплодом, а от менее сильных -2-3. Чтобы матку случайно не перенесли в отводок вместе с пчелами, ее вначале отыскивают и на период работы накрывают сетчатым колпачком.

После обнаружения матки в основной семье подбирают нужные соты с расплодом и переносят их вместе с пчелами в улей, предназначенный для отводка. В отводок дополнительно стряхивают молодых пчел еще с двух-трех сотов с открытым расплодом. Одновременно в отводок от основных семей ставят по 2 сота с медом и пергой, размещая их по обе стороны от сотов с расплодом. Всего в отводке рекомендуется оставлять не менее 1 кг корма на улочку пчел.

Отводок тщательно утепляют. Отобранные соты из основных семей заменяют на взятые из запаса кормовые и пустые соты, а при наличии поддерживающего медосбора, чередуют с рамками, оснащенными вощиной. Закончив подготовительную работу, выпускают пчелиную матку из-под сетчатого колпачка.

Широко распространен способ формирования новых семей путем налета на матку. Этот прием применяют в основном для предотвращения или ликвидации роевого состояния в пчелиных семьях. Технология состоит из следующих стадий: в подготовленный заранее улей от семьи, предназначенной для деления, отбирают 3 сота с печатным расплодом, 1 сот с молодым расплодом вместе с маткой, несколько сотов с медом и пергой. Дополнительно ставят 2-3 качественных пустых сота и 1-2 рамки с вощиной. Новый улей размещают на месте старого, а последний переносят на другое место пасеки. Делать это рекомендуется во время активного лета пчел и при наличии благоприятных медосборных условий. Летные пчелы возвращаются на прежнее место, в новый улей, к своей матке. Через несколько дней в этой семье из расплода выходят молодые пчелы, и она полноценно развивается. Впоследствии в отнесенный улей пчелам дают плодную (неплодную) матку (или помещают маточник), и они развиваются как полноценная пчелиная семья.

Известны и некоторые другие способы формирования отводков и получения новых пчелиных семей.

На небольших по размеру пчелопасеках размножение пчелиных семей осуществляют с помощью естественных роев, которые представляют собой новые пчелиные семьи, покинувшие материнское гнездо. Этот способ основан на естественной особенности пчелиных семей к размножению. Технология получения в этом случае во многом схожа с искусственным использованием пчелиных маток с целью получения новых семей.

Для реализации пчел в другие регионы и хозяйства используется технология производства новых пчелиных семей в виде пакетных пчел, так

называемых пчелопакетов. Особенность этой технологии заключается в том, что новые пчелиные семьи в соответствии с установленными требованиями упаковываются в 4, 6-рамочные пакеты (специальные ящики из фанеры или иного материала установленных размеров), обеспечиваются всем необходимым (плодной пчелиной маткой, расплодом, запасом меда и перги и т.д.) и поставляются пчеловодам и пчелохозяйствам - покупателям. В дальнейшем пчелопакеты пересаживают в ульи.

Аналогичным способом формируются пакеты пчел с неплодными матками.

Транспортировка пчелопакетов осуществляется по установленным правилам для перемещения пчелиных семей авто- и авиатранспортом. При этом необходимо обеспечить для пчел благоприятную температуру, вентиляцию в пути и соблюдать предосторожности от их излишнего беспокойства.

Таким образом, технология производства новых пчелиных семей предусматривает соблюдение рекомендуемых наукой и производственной практикой установленных правил проведения процессов, операций, приемов и действий.

Крупнейшим в России производителем продукции разведения в пчеловодстве является племенное пчелоразведенческое хозяйство «Краснополянское» Краснодарского края. В течение последних 5 лет (2000 - 2004 гг.) в нем ежегодно производилось по 2700 и более пчелопакетов средней себестоимостью 750-800 руб. каждый и свыше 15 тыс. пчелиных маток. При среднем общем уровне рентабельности производства в хозяйстве 27,4 %, рентабельность производства пчелопакетов составила 61,6 %. Большая часть этой продукции реализовывалась и использовалась для укрепления и расширения пчелопасек по территории России, улучшения их породного состава за счет распространения серой горной кавказской породы пчел.

Научный и практический интерес представляет технология использования пчелиных семей в условиях Севера.

В известной мере богатый зарубежный (США, Канада и др.) и весьма ограниченный отечественный опыт использования в пчеловодстве естественных медоносных ресурсов северных территорий свидетельствует о больших резервах развития отрасли. В этих зонах, включая зону тундры, имеются богатейшие запасы нектароносной растительности, которая по своему составу и качеству получаемых с нее медов существенно превосходит растительность многих других зон. Поэтому продвижение пчеловодства на север становится все более экономически выгодным за счет получения высокоценной продукции отрасли, окупающей затраты, связанные с транспортировкой пчелиных семей, их развитием и содержанием в суровых условиях короткого северного лета.

Новые пчелиные семьи в виде пчелопакетов получают и подготавливают к транспортировке в специализированных разведенческих

пчеловодных хозяйствах южных регионов страны, где пчеловодный сезон начинается на 2-3 месяца раньше, чем, например, в областях Центра России. Пчелопакеты преимущественно воздушным транспортом доставляются к местам медосбора в заранее подготовленные места (точки) северных регионов незадолго до массового цветения медоносной растительности. В течение сравнительно непродолжительного периода времени от них получают мед и другую продукцию.

По окончании пчеловодного сезона и получения продукции пчелиные семьи «закуривались», содержимое соторамок шло в переработку, а пустые ульи дезинфицировались и направлялись на хранение в специально отведенные места до наступления следующего пчеловодного сезона.

Современная пчеловодная наука и практика, главным образом зарубежных стран, разработала и широко использует технологии содержания пчелиных семей и их зимовку в суровых северных условиях. Для этого пчелам в зиму оставляют в гнездах больше кормов, значительную часть которых составляют искусственные корма, приготовленные на основе сахара. С наступлением устойчивых холодов ульи с пчелами перемещают в специальные зимовники с регулируемым температурным режимом до весны. Весной, с наступлением теплой погоды, ульи выставляют на волю; начинается новый пчеловодный сезон.

Такой технологический прием позволяет не только сохранить пчел, но и более рационально использовать оборудование, технику, постройки и инвентарь, а главное рабочую силу.

Отдельной технологией и функцией пчел является опыление дикорастущей и культурной медоносной растительности. Первые опыты по использованию пчел для опыления сельскохозяйственных культур открытого грунта были проведены в начале XX в. агрономом И.Н. Клингеном на посевах многолетних трав (в том числе клевера красного), что дало высокие положительные результаты. Исследования по использованию пчелоопыления в тепличном хозяйстве связаны с работами академика Н.М. Кулагина, датируемыми началом 1930-х гг.

В современных условиях на территории России выращиваются около 150 видов энтомофильных сельскохозяйственных культур, требующих перекрестного опыления. Их площади составляют около 9 млн га.

По оценкам отечественных ученых, ежегодно стоимость дополнительного урожая, получаемого ежегодно благодаря пчелоопылению сельскохозяйственных культур, составляет около 10 млрд руб., что превосходит стоимость всей производимой продукции в отрасли пчеловодства. Установлено, что увеличение числа пчелиных семей до 2-3 в расчете на 1 га посева таких культур, как клевер, гречиха, плодовые насаждения, ягодники и некоторые другие, повышает эффект опыления в 1,5-2,0 раза и, как следствие, урожайность этих культур.

Средние размеры прибавки урожая сельскохозяйственных культур от опыления растений пчелами составляют от 16 - 20 до 240 - 275 %. Вместе с тем превышение научно обоснованных норм насыщения пчелиными семьями опыляемых культур сопровождается сокращением величины эффекта от прибавки урожая, то есть возникает так называемый процесс «снижения» эффекта опыления.

Технология использования пчелиных семей на опылении сельскохозяйственных культур открытого грунта основана на транспортировке их к посевам цветущих медоносов.

С целью упорядочения пчелоопылительной деятельности в стране делались попытки создания единой специализированной службы опыления при областных пчелоконтролях и районных управлениях сельским хозяйством. В дореформенный период при этих структурах вводились должности зоотехников по пчеловодству и агрономов по опылению

сельскохозяйственных культур. В их функции входила организация и обслуживание пчеловодческих и растениеводческих хозяйств, возделывающих значительные площади энтомофильных культур. На дого-

ворной основе пчеловодства осуществляли деятельность по опылению сельскохозяйственных культур. При взаиморасчетах часть затрат, связанных с пчелоопылением, включалась в себестоимость получаемой продукции растениеводства.

В последние годы в условиях преобладания частных пчелопасек отношения последних с хозяйствами, занятыми выращиванием медоносных сельскохозяйственных культур, складываются неоднозначно и имеют преимущественно коммерческую основу.

В ряде случаев владельцы пчелопасек не только не получают вознаграждения за услуги по пчелоопылению, а вынуждены сами оплачивать возможность размещать свои пчелиные семьи на посевах медоносов. Характерным примером таких отношений является частная пчелопасека «Хоперапис» Новохоперского района Воронежской области, владелец которой выплачивает растениеводческим хозяйствам по 30—40 кг меда за размещение своих пчел возле посевов гречихи, подсолнечника и других культур. В среднем в расчете на одну пчелиную семью это составляло от 0,5 до 0,7 кг товарного меда, или 1,2-2,0 % ее медопродуктивности.

В большинстве стран с развитой экономикой пчеловодства организованы специализированные службы опыления, которые помогают пчеловодам размещать свои пасеки в местах посевов медоносной растительности, причем доходы пчеловодов от услуг опыления нередко превышают их размеры от получения меда и другой продукции пчеловодства. Об этом свидетельствуют данные, опубликованные организацией пчеловодов мира (АПИМОНДИЯ).

Например, в Японии за аренду 3 - 5 пчелиных семей для опыления садов и овощных культур пчеловодам выплачивается от 8 до 15 тыс. йен, а в США

некоторые службы опыления получают постоянный доход от своей деятельности в размере до 110 долл. в расчете на одну пчелиную семью, используемую на опылении.

Размер средней платы за опыление сельскохозяйственных культур открытого грунта в США в расчете на одну пчелосемью составляет 10 - 12 долл. за сезон. Таким образом, суммарный доход пчеловодов превышает 15 млн долл., а государства - свыше 1,5 млрд долл.

Использование пчел для опыления тепличных культур является одним из важнейших элементов технологии их производства.

Технология содержания пчелиных семей в теплицах имеет свои особенности. Теплицы не являются для пчел естественной средой обитания, и поэтому пчелы там быстро изнашиваются и испытывают дефицит кормов, что связано в основном с вынужденным посещением цветов растений одного вида.

Одной из основных овощных культур, нуждающейся в пчелоопылении, являются огурцы закрытого грунта. При их опылении пчелиным семьям скармливают сахар, сахарные смеси (с белковыми добавками и лечебными препаратами), восполняя нехватку глюкозосодержащих кормов. Дефицит белка (перги) удовлетворяется за счет сухой пыльцы, которая дается пчелам с различными добавками.

Пыльца, как правило, приобретается на товарных пчелопасеках или у заготовителей либо поставляется со своей ремонтной пасеки, размещаемой на воле.

Наличие при тепличном хозяйстве резервной пчелопасеки позволяет сглаживать отрицательное влияние содержания пчелиных семей в теплицах. В случае отсутствия резервной пчелопасеки износившиеся в теплицах пчелиные семьи заменяют на новые, приобретая их со стороны.

Уход за пчелиными семьями в теплицах во многом схож с их обслуживанием на воле. Имеющиеся различия главным образом связаны с тем, что в теплицах пчелиные семьи используются зимой, когда на воле они находятся в пассивном состоянии (в зимовниках). Учитывают также расчетную численность пчелиных семей на единицу площади теплицы. В среднем на 1000-2000 м² необходимо размещать 1 - 2 пчелиные семьи.

Предпочтительным местом установки ульев с пчелами является югозападная часть теплицы. Нельзя допускать перегрева ульев от обогревательных приборов теплиц и прямых солнечных лучей.

Кроме того, для улучшения пчелоопыления тепличных культур применяют методы так называемой «дрессировки» пчел, когда при их подкормке в кормушки с сахарным сиропом и поилки добавляют настой цветов опыляемых растений.

После окончания производственного цикла во многих тепличных хозяйствах пчел транспортируют в расположение ремонтной пчелопасеки, где

проводится необходимая работа по усилению пчелиных семей, их лечение от болезней и вредителей и ряд других мероприятий.

Различные породы пчел по-разному адаптируются к неестественным условиям теплиц. Лучшими из них являются среднерусские и серые горные кавказские пчелы.

Экономическая эффективность использования пчелиных семей в теплицах определяется приростом урожайности тепличных культур в натуральном и стоимостном выражении. В частности, при выращивании огурцов опыление пчелами в 4 - 5 раз повышает урожайность этой культуры по сравнению с опылением вручную. Например, в ОАО «Тепличный комбинат» города Рязани при распределении затрат на производство огурцов закрытого грунта затраты, связанные с пчелоопылением, полностью относятся на себестоимость продукции. В ОАО «Тепличный комбинат» используются блочные теплицы. Каждый из трех блоков разделен на секции. В первом блоке площадью 30 тыс. м² имеются три секции, в которых содержится 13 пчелиных семей, во втором блоке и в третьем площадью по

50 тыс. м² имеется по пять секций и содержится соответственно 23 и 20 пчелиных семей. Количество пчелиных семей в блоках меняется в зависимости от периода активности цветения огурцов, а также в связи с проведением агротехнических работ по уходу за огурцами.

Пчелиные семьи для опыления растений приобретаются с различных пчелопасек Рязанской области по договорным ценам. Они используются в тепличном хозяйстве и при снижении силы, как правило, заменяются новыми пчелиными семьями.

Затраты, связанные с приобретением пчел, суммируются с другими материально-денежными затратами: содержанием основных средств, оплатой труда, приобретением кормов и медицинских препаратов, обновлением малоценных и быстроизнашивающихся предметов и некоторыми другими.

Даже в условиях отсутствия у хозяйства ремонтной пчелопасеки, доля затрат на пчеловодство в себестоимости огурцов невысока (от 1,8 до 4,2 %).

В последние годы на ряде пчелопасек страны осваивается технология получения гомогената расплода трутней и пчел. Этот высокоценный биологически активный продукт пчеловодства по своим свойствам близок к маточному молочку. Получают его методом центрифугирования и прессования гнездовых сотов с личинками расплода трутней и пчел на ранней стадии их развития. Используется гомогенат главным образом в медицине и косметике.

Таким образом, совершенствование технологий производства продукции пчеловодства является важным направлением дальнейшего развития отрасли. Увеличение числа производимых от разведения и содержания пчел продуктов существенно влияет на повышение экономической эффективности пчеловодства. В современных условиях на пчелопасеках страны преобладает производство меда, что нельзя считать экономически обоснованным.

Наиболее перспективными и устойчивыми к изменяющимся условиям рынка являются пчеловодные хозяйства и пчелопасеки, производящие несколько видов продукции пчеловодства, что заметно повышает их доходность.

Освоение и оценка инновационных технологий в пчеловодстве связаны с оптимизацией размеров пчелопасек и оснащением их современным оборудованием, машинами и механизмами.

В методологии современных исследований наметилась тенденция активной адаптации к условиям конкуренции и рынка. При этом целевыми установками исследований является достижение максимальной прибыли, что приводит к одностороннему напряжению социально-экономических систем в пчеловодстве. За сиюминутной выгодой отодвигается решение стратегических задач отрасли, таких, как селекционная работа, развитие генетического потенциала, преумножение сырьевой и медоносной базы пчеловодства

*Тенденции формирования сырьевого
и продовольственного рынков продуктов пчеловодства*

Рыночный механизм хозяйствования в пчеловодстве определяется соотношением спроса и предложения, условиями производства, транспортировки, переработки, хранения и реализации пчеловодческой продукции, целым рядом других внешних и внутренних факторов, влияющих на движение потоков товаров и услуг от производителя к потребителю.

Сочетание экономических интересов субъектов рынка - продавцов и покупателей - отражает достигнутый уровень рыночных отношений в отрасли. Развитие пчеловодства зависит от степени насыщения продовольственного рынка продукцией отечественных производителей, созданием внутренних резервов продовольствия и возможностями его экспорта за рубеж.

На современное состояние пчеловодства России, как и на все сельское хозяйство, влияет значительный импорт продовольствия из-за рубежа. По разным оценкам, продовольственная зависимость страны возросла с 16 % (в начале рыночных реформ 1992 г.) до 54 % к 2010 г. В сельскохозяйственном секторе экономики страны сосредоточено 13 % основных производственных фондов, 14 % трудовых ресурсов, около 6 % производимого в стране валового внутреннего продукта.

По сравнению с другими отраслями сельское хозяйство имеет более сложную структуру. В силу своих естественных и экономических особенностей оно менее конкурентоспособно на рынке в отличие от отраслей промышленности, более восприимчиво к конъюнктуре рынка и более зависимо от политики естественных монополий, которые занимают особое положение в экономике страны. К ним относятся РАО ЕЭС России, ОАО «Газпром», ОАО «Лукойл» и некоторые другие, которые формируют для себя исключительные условия, имеют господствующее положение на рынке

энергоносителей и существенно влияют на цены и тарифы на продукцию, используемую в сельском хозяйстве, в том числе и в пчеловодстве.

Формирование аграрного рынка происходит при противоречивом развитии системы управления из административно-командной (плановой) в многоукладную рыночную с преобладанием групповых интересов и небывалой за всю историю современной России коррупции. По мнению А.А. Шутькова, единой теории рынка и управления нет не только в нашей стране, но и в других странах мира.

Получившие распространение на Западе учения и школы, в рамках которых осуществлялось становление и развитие рыночных отношений в разные периоды, базировались где на кейнсианстве, основанном английским экономистом Джоном Мейнардом Кейнсом (1883-1946) на анализе макроэкономических процессов и государственном регулировании экономики в сочетании с саморегулирующимися функциями рынка (эта теория возникла под воздействием экономического кризиса в мире 1929-1933 гг. и была направлена на обеспечение стабильного процесса общественного производства); где на идеях американского экономиста Милтона Фридмана, сторонника системы частного предпринимательства и рыночных форм хозяйствования (Фридман выступал за саморегулирующийся рынок, против вмешательства государства в экономику, в частности, отрицал регулирование цен на сельскохозяйственную продукцию; его теория макрорегулирования экономики опирается на монитаризм, что отчасти является альтернативой кейнсианству; вместе с тем он не отрицал необходимость государственного контроля над денежной сферой); где на теории смешанной рыночной экономики и институциональных преобразованиях Гэлбрейта, со свойственным ему сочетанием интересов государства, корпораций, профсоюзов и других организаций.

Относительно моделей формирования рыночных отношений в АПК страны имеются три основных подхода: консервативный, радикальный и радикально-умеренный.

Консервативный подход предполагает поэтапное становление рыночной экономики с высокой ролью государственного директивного заказа, централизованным материально-техническим снабжением предприятий, жестким контролем над ценами.

После достижения сбалансированного уровня спроса и предложения осуществляется переход к внедрению элементов рыночного регулирования. Мировой и отечественный опыт применения на практике консервативного варианта становления рыночной экономики свидетельствует о его несовершенстве и недостижимости желаемого результата хозяйствования (Венгрия в 1970-1980-е гг., Польша в 1980-е гг., СССР в 1989-1991 гг. и др.).

Суть радикального варианта проведения рыночных преобразований сводится к единовременному отказу от директивного руководства, проведению разгосударствления собственности, предоставлению

товаропроизводителям полной самостоятельности в определении производственной программы, распоряжении своими доходами и т.д.

Позитивными последствиями реализации радикального варианта реформирования является возможность сравнительно быстрой замены административно-планового хозяйственного механизма рыночным. Вместе с тем в условиях разбалансированной экономики переход к рынку по этому варианту неизбежно сопровождается резким обострением противоречий в обществе, значительным ухудшением материального положения подавляющего большинства населения и в конечном итоге приводит к созданию кризисной ситуации. Неслучайно этот вариант преобразований получил название «шоковой терапии» и имел ограниченное применение.

Радикально-умеренный вариант проведения рыночных преобразований соединяет в себе черты консервативной и радикальной модели перехода к рынку. Это сочетание заключается в том, что, с одной стороны, происходит постепенная замена административно-плановой системы механизмом регулируемого рынка, а с другой - уже в рамках прежней системы допускается становление рыночных отношений. Как правило, оно осуществляется в отдельных ограниченных секторах экономики.

Опыт рыночных преобразований в странах Запада и США показал, что сложности проведения реформ требуют постоянного внесения корректив в ходе их реализации, которые в большинстве случаев не подпадают под тот или иной вариант совершенствования механизма хозяйствования. Более того, происходит отказ от идеи саморегулирования рынка и усиление роли государства в осуществлении рыночной деятельности, особенно в области налоговой, финансовой и ценовой политики, информационной базы и др.

В связи с этим большинство отечественных и зарубежных экономистов выделяют пять главных типов рыночной экономики: саксонский, западноевропейский, социально-ориентированный, скандинавский, патерналистский.

Саксонский тип рыночной экономики предполагает полную экономическую свободу предпринимателей, использование экономических методов в государственном регулировании экономики. Этот тип отношений присущ Англии, Канаде, США и некоторым другим странам.

Западноевропейский тип (Франция, Италия, Испания, Португалия и др.) характеризуется преобладанием индикативного планирования, высокой долей государственной собственности и экономической роли государства.

Социально-ориентированная рыночная экономика характерна Германии, Голландии, Австрии и другим странам, где деятельность свободного рынка направлена на решение важнейших социальных программ общества.

Скандинавская модель рынка характерна для Швеции, Норвегии, Дании. Ее главная особенность заключается в том, что в участии в экономике частного и государственного капитала прослеживается социальная направленность.

Патерналистский тип рыночной экономики, наиболее ярким представителем которого является Япония, характеризуется сочетанием вековых традиций с современным технико-технологическим строем.

Для современной экономики стран Запада с развитым пчеловодством характерно многообразие хозяйственных отношений, которые претерпели существенные изменения в результате формирования рыночной модели хозяйствования.

Зависимость экономики пчеловодства от влияющих на нее факторов связана с идеями институционализма. Они основаны на целенаправленной деятельности государства по созданию и функционированию ряда государственных институтов, регулирующих правовое, экономическое, научно-техническое, культурное и другие направления развития общества.

В разработке проблем рыночного функционирования сельского хозяйства в начале советского периода (НЭП) 1922 - 1928 гг. участвовали российские ученые Н.Д. Кондратьев, А.В. Чаянов, Н.П. Макаров и другие.

В монографии «Рынок хлебов и его регулирование» (1922 г.) Н.Д. Кондратьев изучает вопросы аграрной политики и аграрной реформы, проблемы регулирования рынка посредством цен, тарифов на перевозки, распределение и потребление сельскохозяйственной продукции как взаимосвязанные явления. Автор отмечает, что на рыночные условия, кроме регулирования, оказывают влияние такие факторы, как общее состояние экономики, военное положение страны, урожайность сельскохозяйственных культур и ряд других. Возврат к административно-плановой экономике (1928 г.) приостановил проведение рыночных преобразований в стране, и теоретическое наследие российских ученых продолжительное время было не востребовано.

Соотношение централизованного и рыночного регулирования аграрной экономики представляет собой две группы отношений, которые не являются антиподами. Характерно, что чем больше связей устанавливается директивно, тем уже сфера функционирования рыночных отношений. Директивное планирование в значительной мере сужает возможность применения рыночных рычагов хозяйствования. И наоборот, чем меньше директив и плановых заданий, тем более действенны и естественны товарно-денежные отношения.

Приоритет директивной планомерности оказался ошибочным представлением, ограничивающим развитие рынка и товарно-денежных отношений, явился фактором роста дефицита необходимой обществу сельскохозяйственной продукции.

Однако современный опыт реформирования аграрного сектора экономики страны при самоустранении государства от направленного воздействия на стратегию рыночных преобразований в интересах большинства привел к уродливым формам экономических отношений и подмене отдельных функций государства групповыми и криминальными

структурами. Основные черты централизованно-плановой и регулируемой рыночной системы хозяйствования можно представить в виде следующей таблицы (табл. 5).

Таблица 5.
Признаки централизованно-плановой
и регулируемой рыночной системы хозяйствования АПК

<i>Централизованно-плановая система</i>	<i>Регулируемая рыночная система</i>
Преобладание государственной формы собственности.	Частная форма собственности.
Мотивация деятельности - выполнение установленного государством плана.	Побудительный мотив производства - прибыль.
Контроль государства за результатами хозяйствования.	Риск, конкуренция, власть потребителя.
Распределение материальных благ.	Ограниченная роль государства. Характер потребления устанавливается самим потребителем.

Регулирующая функция рынка заключается в восстановлении пропорциональности между производством и общественными потребностями в готовой сельскохозяйственной продукции. Возникающие диспропорции ведут к изменению в соотношении спроса и предложения, вызывают отклонение цен от стоимости, что в свою очередь влияет на активность товаропроизводителей в сторону увеличения или уменьшения производства товаров.

В рыночной экономике в целом сочетаются различные сферы, представляющие собой как свободную конкуренцию, так и области нормативного, планового поведения на различных уровнях хозяйствования.

При этом ожидается, что рыночная система хозяйствования будет способствовать развитию инициативы у производителя, в большей мере соответствовать реализации его экономических интересов, а государство выступать как вспомогательный инструмент лишь в той мере, в какой рынок сам по себе не способен эффективно решать социально-экономические задачи всего общества. При этом государственное регулирование должно обеспечивать защиту интересов отечественных товаропроизводителей.

Опыт реформирования (1991- 2010 гг.) показал, что ни у нас в стране, ни за рубежом переходный этап невозможен без соответствующих мер государственного вмешательства в правовые, налоговые, финансовые, плановые механизмы хозяйствования без осуществления адекватной внешней и внутренней политики, без влияния на ценообразование и другие сферы хозяйствования. Продолжительность переходного состояния экономики весьма различна. Так, в Великобритании она составила 10 лет (1947 - 1956 гг.),

в США - 12 лет (1929 - 1940 гг.). По оценкам ряда ведущих ученых-экономистов, в России этот период может быть значительно продолжительнее (более 20 лет).

Пройденный этап реформирования пчеловодства в России позволяет уже сегодня оценить положительные и отрицательные его последствия.

К числу положительных сторон реформирования следует отнести коренное преобразование отношений собственности, создание основ многоукладной экономики, самоопределение товаропроизводителей в выборе форм хозяйствования. Сложилась ситуация, при которой различные формы хозяйствования равнозначно ведут свою предпринимательскую деятельность в условиях конкуренции и риска.

Вместе с тем целый ряд вопросов не получил своего должного разрешения. Уже за первые годы реформ (1991-1995 гг.) отрасль была дестабилизирована, разграблена мерами необоснованной приватизации и поставлена на грань полной деградации.

Процессы создания основ рыночной инфраструктуры отрасли в последние годы практически остановлены, в 2006 г. ликвидирован

Пчелопром РФ - орган, координирующий деятельность пчеловодческих организаций страны. Проблемы восстановления отрасли перенесены в регионы, в большинстве из которых пчеловодство остается без

внимания из-за повышения рисков хозяйствования. Известно, что результативность пчеловодства непосредственно зависит от сочетания влияющих на него факторов и степени их использования в практике хозяйствования.

Начиная с Ж. Б. Сэя, понятие «факторы производства» применялось для разработки научных концепций. В первой половине XIX в. он выделил три фактора производства: капитал, землю, труд. Каждый из них приносит своему владельцу соответствующий доход: капитал - прибыль, земля - ренту, труд - заработную плату.

В современной науке под факторами производства понимаются, как и прежде, земля, капитал, труд и предпринимательские способности. Их научно обоснованное использование на благо рыночного пути развития отечественного пчеловодства может преодолеть системный кризис, в котором находится отрасль.

В основе факторов производства лежат ресурсы. В пчеловодстве наиболее значительными из них являются наличие и состав медоносной растительности, обеспеченность рабочей силой, материальными и денежными средствами, политика государства и его меры по регулированию сельскохозяйственного рынка, социально-экономические, экологические факторы и некоторые другие.

Земля как важнейший фактор производства в пчеловодстве выступает, во-первых, в качестве источника медоносных ресурсов, во-вторых, как материальная субстанция производства и объект хозяйствования.

В пчеловодстве земля одновременно является предметом и средством труда, производственным базисом для размещения пчелопасеки главным средством для произрастания медоносной растительности.

В многоукладной экономике земля как объект собственности может принадлежать различным субъектам, которые могут непосредственно участвовать в процессе производства, а могут опосредованно путем представления своих прав на землю другим землепользователям. Это возможно при передаче земельных паев, сдачи земли в аренду и т.п.

По общему размеру земельного фонда, площади сельскохозяйственных угодий и медовому потенциалу Россия занимает первое место в мире. Учеными и специалистами медовый запас России оценивается в 3,4 млн т.

В условиях рыночных отношений возникает рынок земли, субъекты которого, с одной стороны, собственники, продавцы и покупатели, готовые по разным причинам продать свою землю, а с другой - лица, заинтересованные в ее покупке. Формирование необходимой нормативно-правовой базы для таких сделок в нашей стране еще не завершено. Важной проблемой для пчеловодства является обоснование условий использования земельных участков под пасеки, размещение пчел для опыления сельскохозяйственных культур и получения продукции на территории сельскохозяйственных предприятий различных организационно-правовых форм хозяйствования.

Вторым по значимости фактором, влияющим на развитие рыночных отношений в пчеловодстве, является труд. В экономической литературе понятие «труд» трактуется как процесс сознательной целесообразной деятельности человека, в процессе которой он, используя предметы и средства труда, производит материальные блага для удовлетворения своих потребностей.

Труд в его конкретной форме, то есть как вид полезной, целенаправленной деятельности, создает потребительскую стоимость. Он может выступать как абстрактный труд, то есть как затраты человеческой рабочей силы, который создает стоимость товара. В общественном производстве труд выступает в двух формах: как простой труд и как сложный труд. В товарном производстве простой труд выступает исходной базой, к которой приравниваются все виды сложного труда. С развитием рыночных отношений рабочая сила становится товаром, а время, в течение которого они работают, подразделяют на необходимое и прибавочное.

Необходимый труд затрачивается работниками на производство продукции пчеловодства, материальных благ, а также оказание услуг, обеспечивающих воспроизводство способности трудиться. Он находит свое выражение в заработной плате и других видах вознаграждения. Прибавочный труд приносит прибыль владельцу средств производства.

Рынок труда, как и всякий товарный рынок, регулируется соотношением спроса и предложения. Его субъектами являются, с одной стороны, работники отрасли пчеловодства, предлагающие свою рабочую силу, и предприниматели,

покупающие ее, - с другой. Отношения на рынке труда регулируются действующим в стране законодательством.

Более широкое представление о труде как факторе производства в пчеловодстве связано с понятием трудовые ресурсы.

Трудовые ресурсы - это совокупность людей, обладающих способностью трудиться. В пчеловодном хозяйстве категория населения трудоспособного возраста работает пчеловодами, помощниками пчеловодов, разнорабочими, водителями грузового и легкового автотранспорта и др. Кроме того, широко используется труд категорий населения, относящихся к трудовому потенциалу (пенсионеры, подростки, инвалиды отдельных групп и др.), что, как правило, более характерно любительскому пчеловодству и значительно реже профессиональному — промышленным пчелопасекам и пчелофермам.

Качество трудовых ресурсов оценивается по следующим параметрам: социально-демографическому, профессиональному, квалификационному и культурно-образовательному. Современное состояние и уровень обеспеченности пчеловодства трудовыми ресурсами - одна из остро стоящих проблем отрасли. За годы реформ произошло существенное изменение возрастной структуры кадров, снижение их профессионально-квалификационного уровня, старения.

Человеческий фактор обеспечивает качественное состояние роста производства, обуславливает необходимость развития предприимчивости и предпринимательских способностей. Он направлен на улучшение условий труда и быта, существенное повышение жизненного уровня работников отрасли пчеловодства.

Не менее значимым фактором для пчеловодства является капитал, то есть материальные и финансовые ресурсы, необходимые для воспроизводства основных процессов в отрасли.

В отечественной экономической теории термин «капитал» обычно характеризует денежную оценку используемых основных и оборотных средств.

По своему происхождению материально-технические ресурсы пчеловодства делятся на природные, которые включают в себя естественные условия и окружающую среду, и экономические, представляющие собой результаты овеществленного труда. Последние были получены на предыдущих стадиях общественного производства. К их числу относятся материальные и финансовые ресурсы.

Материальные ресурсы — это совокупность вещественных средств производства и предметов труда, которые применяются в воспроизводственном процессе отрасли пчеловодства.

Финансовые ресурсы — это денежные средства, которые имеются в распоряжении пчелопасек предприятий и организаций и могут использоваться для приобретения всех других видов ресурсов.

По отношению к производству экономические ресурсы принято подразделять на функционирующие и потенциальные.

Функционирующие ресурсы непосредственно используются в производственно-хозяйственной деятельности.

Потенциальные ресурсы - это ресурсы, которые по тем или иным причинам не используются в деятельности пчеловодческих предприятий.

Например, медовые запасы естественных и сеяных медоносных растений.

Пополнение и приобретение материально-технических ресурсов для пчелопасек и пчеловодческих хозяйств осуществляется из следующих источников:

- выручки от реализации продукции, которая используется главным образом для возобновления и пополнения основных и оборотных средств, оплаты труда работников и т.д.;

- прибыли;

- амортизационных отчислений;

- инвестиций;

- кредитов банка и др.

Современное пчеловодство испытывает дефицит материальных и финансовых ресурсов, источником пополнения которых являются главным образом собственные средства (около 80 %).

Одним из источников пополнения пчеловодства материально-техническими ресурсами является расширение лизинга - долгосрочной аренды машин и оборудования у их изготовителей. Лизинг дает возможность арендатору оборудования, машин и техники стать их собственником после выполнения определенных договором условий, в том числе оплаты их стоимости в течение установленного срока. В пчеловодстве расширение лизинговых операций характерно для крупных пчеловодческих хозяйств и промышленных пчелопасек, где ведется высокомеханизированное производство, позволяющее сравнительно быстро окупить затраты, связанные с приобретением машин и оборудования. Для мелких и средних пчелопасек лизинговые операции возможны при их кооперации и коллективном использовании.

К числу основных факторов, влияющих на уровень развития производства в пчеловодстве, относится предпринимательская деятельность. Эффективное использование земли, труда и капитала имеет место при высокой предпринимательской активности товаро-производителей, большинство из которых — частные владельцы пчелопасек. На рынке пчеловодной продукции они участвуют непосредственно сами либо в составе кооперативных формирований. Важной особенностью их хозяйствования является сочетание различных видов предпринимательской деятельности.

Предпринимательская деятельность предполагает развитие инициативы субъектов хозяйствования. В соответствии с Законом РСФСР «О

предприятиях и предпринимательской деятельности» от 25 декабря 1990 г. предпринимательство характеризуется как инициативная самостоятельность граждан и их объединений, осуществляемая ими на свой риск, под имущественную ответственность, и направлена на получение прибыли. Субъектами предпринимательства являются граждане и их объединения, осуществляющие трудовую деятельность без использования либо с привлечением наемного труда в пределах, установленных действующим в стране законодательством. Официальный статус предпринимательство обретает посредством государственной регистрации установленных законом организационно-правовых форм хозяйствования.

К основным видам предпринимательской деятельности в пчеловодстве относятся производственная, коммерческая и финансовая.

Производственная предпринимательская деятельность в пчеловодстве охватывает производство продукции отрасли и оказание услуг с их последующей реализацией потребителям. Она может осуществляться на основе собственных либо заемных (арендных и др.) ресурсов производства (пчелиные семьи, инвентарь, машины, оборудование и др.). В пчеловодстве этот вид предпринимательства получил наибольшее распространение.

Отличительной чертой коммерческого предпринимательства является то, что решающее значение в нем имеют товарно-денежные отношения, торгово-обменные операции и сделки по реализации пчеловодческой продукции и услуг. Субъектами этого вида деятельности выступают отдельные граждане и их объединения (товарищества, кооперативы и др.), а также государственные организации (например, областные объединения по пчеловодству, пчелоконторы и др.). Их деятельность в основном сводится к скупке и последующей перепродаже готовой продукции и средств производства. В ряде случаев они осуществляют доработку продукции пчеловодства (расфасовку и упаковку меда, прополиса, пыльцы и т.д.), а также оказывают пчеловодам помощь в приобретении и эксплуатации оборудования, инвентаря, проводят отдельные зооветеринарные мероприятия.

Разновидностью коммерческой предпринимательской деятельности является финансовое предпринимательство, которое охватывает рынок ценных бумаг. Агентами такого рынка могут выступать крупные пчеловодческие предприятия, организации, объединения, коммерческие банки, осуществляющие куплю-продажу ценных бумаг (акций, облигаций, векселей, валюты и др.).

В современных условиях многие нормативно-правовые вопросы предпринимательства и рыночной деятельности остаются до конца не отрегулированными. В экономической литературе многие авторы определяют продовольственный рынок как сложную систему производства сельскохозяйственной продукции, ее переработки, хранения и доведения до потребителя.

В научном определении понятие рынок было сформулировано на рубеже XIX—XX вв. Так, А. Маршалл и Д. Кларк характеризовали рынок как форму существования экономической системы с развитыми товарно-денежными отношениями, с постоянным взаимодействием спроса и предложения по поводу приобретения людьми материальных благ. Современные трактовки этой категории среди зарубежных ученых во многом схожи. Развернутое определение рынку дается в работе К. Макконнелла и С. Брю «Экономика». По их мнению, рынок - это институт и механизм, сводящий вместе покупателей (представителей спроса) и продавцов (поставщиков) отдельных товаров и услуг. Аналогичное определение рынку дают американские экономисты Э.Дж. Долан и Д.Е. Линдсей: рынок — это любое взаимодействие, в которое вступают люди для торговли друг с другом. В научных трудах отечественных авторов обнаруживается подобная трактовка понятия «рынок». По мнению Э.П. Дунаева и И.Е. Рудаковой, в самом общем определении «рынок» представляет собой систему отношений между продавцами и покупателями по поводу реализации товаров.

Применительно к понятию «продовольственный рынок» экономисты-аграрники не ограничиваются традиционной формулировкой его как системы и места купли-продажи товаров, а представляют значительно шире. Емкое определение продовольственного рынка, на наш взгляд, дается А.И. Алтуховым и А.С. Васютиным: продовольственный рынок - это форма функционирования отраслей экономики, связанных с производством сырья, реализацией готовой продукции, включающей в себя все необходимые хозяйственные связи и товарно-денежные отношения между участниками рынка.

Данное определение характерно для рынка продукции пчеловодства как отдельной отрасли, входящей в состав АПК. Одной из главных его особенностей является то, что в состав реализуемых на нем товаров входят продукты, непосредственно используемые для питания, например, мед, а также продукты, применяемые в качестве сырья в значительном числе отраслей: воск, прополис, пыльца, перга, пчелиный яд, маточное молочко и некоторые другие.

Для развития внутреннего и внешнего рынка продукции пчеловодства в России имеются благоприятные условия, которые в перспективе целесообразно использовать для преимущественного увеличения объемов производства биологически активных продуктов пчеловодства (БАПП).

Процессы взаимосвязи производства, переработки и реализации продукции отрасли с отраслями экономики, поставляющими для пчеловодства необходимые средства производства, имеют ярко выраженную сезонность.

На развитие производства и рынок продукции пчеловодства существенное влияние оказывают природные условия. Большая часть терри-

тории России (около 40 %) находится в зонах с недостаточной теплообеспеченностью и мало пригодна для ведения стационарного пчеловодства. Значительны расстояния, на которые приходится транспортировать продукцию, что ведет к ее существенному удорожанию. Низкое качество дорог и неразвитость инфраструктуры особенно заметны в северных районах.

Среди факторов, обуславливающих политику маркетинга на международном рынке меда, английский ученый Л. Бридэн называет: совместимость зон реализации, заготовки и другие общие вопросы, связанные с географическими расстояниями между поставщиками и потребителями; вмешательство правительственных организаций в сферу экономического контроля, санитарной экспертизы продукции, а также устранение нечестной конкуренции; отсутствие международного специфического законодательства, что является тормозом на пути развития торговли медом; создание торговых агентств и органов, которые управляли бытоварооборотом в условиях, ограничивающих экспортные и импортные

квоты; разработку международных стандартов и нормативов для определения состава и качества меда.

Становится очевидным, что для участия России в международном рынке меда необходимо привести в соответствие внутренние организационно-экономические меры по развитию рыночных отношений в пчеловодстве международным требованиям. А это связано с повышением роли государства как гаранта выхода отрасли из кризиса и создания условий для ее устойчивого дальнейшего развития.

О недостаточном развитии этой системы говорит тот факт, что значительная часть меда и некоторых других продуктов отрасли поступает на рынок без предварительной обработки. В стране сложилась многоканальная реализация продукции при снижении доли государственных заготовительных организаций и преобладании рыночных структур. Возросли объемы перекупки продукции у производителей по заниженным ценам с целью хранения и последующей, более выгодной реализации в городах и крупных промышленных центрах.

Появление многочисленных посредников ведет к удорожанию продукции, неравномерным поставкам ее на рынок. В последние годы почти перестали формироваться федеральный и региональные фонды основных продуктов пчеловодства — меда и воска. Несовершенство экономического механизма рынка тормозит развитие предпринимательства в отрасли. Для многих пчелопасек проблема сбыта является одной из самых острых.

В современных условиях требуется преодолеть проблемы, связанные с производством, хранением и реализацией продуктов пчеловодства. Осуществив переход от преимущественно стихийного к регулируемому рынку на основе сочетания мер государственной поддержки с всемерным развитием кооперации и интеграции на всех стадиях технологической цепочки от

производителя до потребителя, рыночные отношения в пчеловодстве страны будут соответствовать мнению новозеландского ученого А. Богена: индустрия натуральных продуктов питания приносит колоссальные валютные прибыли, что обусловлено постоянно повышающимся спросом на них, в том числе на продукты пчеловодства как ключ к хорошему здоровью и долголетию.

*Современное состояние производительных сил
отрасли пчеловодства*

Методы экономического исследования производительных сил пчеловодства представляют собой совокупность способов и приемов воздействия на вещественные элементы и участников процесса производства в целях достижения эффективного использования предметов и средств труда, применяемых в отрасли. Такое воздействие осуществляется посредством познания объективных и субъективных законов развития производительных сил пчеловодства, закономерностей и принципов их функционирования. Производительные силы отрасли находятся в непрерывном движении, изменяя свое качественное состояние. Это необходимо учитывать при их исследовании и обосновании направлений совершенствования.

Классики марксизма, используя диалектический подход при рассмотрении вопросов состояния и развития производительных сил общества, отмечали, что природа не строит ни машин, ни локомотивов, ни железных дорог, ни электрического телеграфа, ни сельфакторов и т.д. Все это продукты человеческого труда, природный материал, превращенный в органы человеческой воли, властвующей над природой, или человеческой деятельности в природе. Все это - созданные человеческой рукой органы человеческого мозга, овеществленная сила знания. Характеризуя производительные силы как отношение человека к природе, главенствующую роль они оставляли за человеком, вооруженным знаниями, опытом и способностями к квалифицированному труду.

Вещественными элементами производственных сил пчеловодства являются средства производства, включающие средства труда и предметы труда.

К средствам труда относятся оборудование, инвентарь, машины и приспособления, здания и сооружения (зимовники, пасечные домики, ульи, медогонки, воскотопки), используемые для ведения пчеловодного хозяйства.

К предметам труда относится все то, что дано природой, на что направлен труд человека в отрасли пчеловодства (пчелиные семьи, медоносные ресурсы и др.), а также продукты пчеловодства, являющиеся сырьем для дальнейшей их переработки (например, мед, воск, прополис, пыльца, пчелиный яд, маточное молочко и др.), используемые для приготовления значительного числа конечных продуктов отрасли: медовых смесей, вошины, биологически активных продуктов пчеловодства и т.д.

Одной из тенденций современного этапа развития пчеловодства является нарушение сложившихся взаимосвязей между отдельными элементами производительных сил. В частности, увеличивается разрыв между ценами на средства производства (машины, оборудование, медогонки, воскотопки, пасечные домики, платформы для транспортировки ульев с пчелиными семьями, горючесмазочные материалы и др.) и ценами на продукцию и сырье, производимые в отрасли.

Современное состояние пчеловодства характеризуется количеством производимой в отрасли продукции, объемы производства которой непосредственно зависят от численности пчелиных смесей и их продуктивности.

За исследуемый период прослеживается тенденция к сокращению численности пчелиных семей и объемов производства целого ряда продуктов пчеловодства: пчелопакетов - в 6,7 раза, пчелиных маток - почти в 9 раз, пыльцы цветочной - в 3,3 раза, маточного молочка - в 6 раз.

Исследования, посвященные проблемам развития производительных сил пчеловодства, изложены в известных работах видных ученых НИИ пчеловодства Е.М. Ульяничева, Г.Д. Билаша, Л.В. Прокофьевой, Н.И. Кривцова, А.Н. Бурмистрова и других. Вместе с тем до настоящего времени остаются недостаточно изученными вопросы комплексной оценки экономической эффективности производительных сил пчеловодства, рыночные факторы, отражающие структурную перестройку экономики отрасли.

Для всестороннего изучения специфики использования производительных сил применяют общенаучные подходы: комплексный, системный, экспериментирования, экономико-математического моделирования и некоторые другие. Каждый из них имеет самостоятельное значение. Однако в сочетании с распространенными методами экономических исследований - анализом и синтезом, индукцией и дедукцией - получение и обработка обширной информации дает достаточно полное представление о состоянии объектов исследования и тенденций их изменения на перспективу.

В качестве таких объектов выступают пчеловодческие предприятия, пчелопасеки, пчелофермы и пчелокомплексы различных организационно-правовых форм хозяйствования, расположенные в основных пчеловодческих зонах страны. В настоящей работе их детальное исследование проводится на примере Рязанской области, которая относится к одному из регионов Центральной России со сравнительно высоким уровнем развития отрасли.

Основные предметы труда в пчеловодстве — пчелиные семьи, медоносные ресурсы (дикорастущие и культурные медоносные растения), ряд продуктов отрасли, являющихся исходным сырьем для перерабатывающих отраслей и др.

Например, восковым сырьем являются выбракованные соторамки, срезки, пасечные вытопки, из которых с помощью традиционных и

промышленных методов производства получают воск, кроме того, воскоперговые соты являются основой получения высококачественных перги и воска с помощью современных промышленных методов их переработки.

Мед и некоторые другие биологически активные продукты пчеловодства (БАПП) служат основой для производства медовых смесей, вин, лекарственных препаратов и других продуктов отрасли.

Пчелиные семьи составляют основу не только для производства продуктов отрасли, но и для собственного воспроизводства. Эта разновидность продукции пчеловодства получила название продукции разведения. К ней относятся рои, неплодные и плодные пчелиные матки, новые пчелиные семьи (пчелопакеты).

Воспроизводство пчелиных семей как сложной биологической системы и ее отдельных элементов требует знания законов и закономерностей, принципов и методов ведения пчеловодства. Повышение эффективности пчеловодства во многом связано с изучением и использованием прогрессивных методов развития и размножения пчелиных семей.

Для развития пчеловодства особое значение имеют запасы медоносных ресурсов, в качестве которых выступает дикорастущая и культурная медоносная растительность. Учет медоносных ресурсов, оценка их нектарной и пыльцевой продуктивности определяют количественный и качественный состав кормовой базы пчеловодства. Нектаропродуктивность растений показывает количество выделенного ими нектара в расчете на 1 га при сплошном произрастании за весь период цветения. В качестве основной единицы измерения в отечественных методиках используется килограмм на 1 га.

Таким образом, по составу производительных сил отрасль пчеловодства является достаточно сложной. Если ее сравнивать с другими отраслями сельского хозяйства, то можно отметить, что одной из ее особенностей является значительное количество наименований производимой от пчел продукции. Это обуславливает широкий спектр применяемых в отрасли технологий производства и необходимость оценки их экономической эффективности.

Медоносные ресурсы и размещение пчеловодства

Формирующиеся в отрасли пчеловодства рыночные отношения выступают как система субъективных и вещественных элементов, выражающих степень освоения природных ресурсов, главными из которых являются медоносные угодья страны и пчелиные семьи, используемые для производства продукции и для опыления дикорастущих и культурных перекрестноопыляемых (энтомофильных) растений.

В научной пчеловодной литературе на протяжении многих лет в основном исследуются вопросы, связанные с влиянием природных факторов

на развитие отрасли, с биологическими особенностями разведения и содержания пчел, и в меньшей мере — вопросы экономики и организации производства. Эффективность ведения хозяйства во многом определяется медоносной или кормовой базами, которые характеризуются как совокупность дикорастущих и культурных медоносных растений, служащих источником естественных кормов (нектар и пыльца) для пчеловодства.

Понятие «медоносные ресурсы» принято считать более емким по сравнению с категориями кормовая или медоносная база пчеловодства. Медоносные ресурсы дикорастущих и культурных растений - лишь потенциальные источники нектара и пыльцы, которые при определенных условиях могут быть использованы пчелами в качестве кормов, а в пчеловодстве для производства продукции. Они имеют существенные различия по своим запасам и качественному составу в зависимости от зональных природно-климатических особенностей той или иной территории. Трактовка термина «кормовая (медоносная) база» изначально предполагает участие человека и его хозяйственной деятельности в обеспечении пчелиных семей кормами.

Изучение проблем обеспеченности той или иной территории медоносными ресурсами тесно связано с их типологией, географией, особенностями климата, рельефа местности, состава почв, растительного покрова, хозяйственной освоенностью и с рядом других факторов, на которые в своих известных трудах еще в 1950-х гг. обращал внимание видный ученый по медоносным ресурсам А.М. Ковалев. Применительно к центральным регионам страны он выделил два основных типа медосборных условий и пчеловодных районов: лесолуговые и полевые. Обобщающим показателем оценки медоносных ресурсов им использовалась медопродуктивность одного гектара медоносных угодий в килограммах. Угодья, занятые посевами медоносных растений, рассматривались как 100 % насыщенные данным медоносом; в иных случаях уровни медопродуктивности определялись как процентное соотношение между отдельными видами медоносных растений и после этого рассчитывалась медопродуктивность 1 га угодий.

Необходимо отметить, что категории медопродуктивности и медового запаса во многом лишь условно отражают потенциальную возможность использования пчелами выделяемого при благоприятных природных условиях растениями нектара и превращения его в мед.

Неслучайно в последующий период в трудах В.К. Турсунова, М.Д. Оржевского, Ф.Ф. Шатерникова, Н.С. Туманова, А.Н. Бурмистрова и некоторых других авторов была продолжена работа по уточнению оценки медопродуктивности угодий и медовых запасов территорий страны с развитым пчеловодством.

По мнению известного ученого в области медоносных ресурсов и опыления энтомофильных растений А.Н. Бурмистрова, на обширной территории России свыше 2500 видов растений посещаются пчелами. Однако

значение их для пчеловодства не одинаково. Из общего числа зарегистрированных видов растений обеспечивают пчел главным и поддерживающим медосбором лишь 15-18 %, то есть 375 - 450 видов.

Зональные особенности территории России оказывают существенное влияние на состав медоносной растительности, запасы медоносных ресурсов, а также на продолжительность активного периода ведения пчеловодства (пчеловодного сезона), причем в разные временные отрезки источники медосбора и типы медосборных условий существенно изменяются.

В качестве основных источников медосбора служат медоносная растительность естественных угодий, посевы сельскохозяйственных культур медоносного значения, различные варианты их сочетания, когда преобладают либо дикорастущие, либо культурные медоносы.

Принято различать понятия «медосбор» и «тип медосборных условий» местности. Медосбором, как отмечает А.Н. Бурмистров, называют принос пчелами меда в ульи за определенный отрезок времени с конкретного растения. Под термином «медосборные условия», или «тип взятка», понимают совокупные особенности медосбора определенной местности всего пчеловодного сезона. При стационарном размещении пчелопасек продолжительность главного медосбора ограничена временем активного цветения двух-трех важнейших медоносных растений, определяющих тип медосборных условий. В условиях кочевого пчеловодства имеется возможность увеличения сроков главного медосбора: времени его наступления, силы и продолжительности. Тип медоносных условий принято называть по основным медоносным растениям, произрастаемым в исследуемой зоне: липово-гречишный, малиново-кипрейный, подсолнечниковый и т.д. Подразделяют также периоды их цветения на весенний, раннелетний, летний, осенний.

Пчелы способны собирать в разные периоды пчеловодного сезона от 30 до 50 % нектара, выделяемого растениями. Оставшаяся часть потенциальных медоносных ресурсов в пчеловодстве не используется главным образом из-за неблагоприятных погодных условий во время цветения медоносов и некоторых других причин. К погодным условиям относятся: среднесуточная температура и влажность воздуха, количество и частота выпадаемых осадков, сила и направление розы ветров и др.

По территории России медоносные ресурсы размещаются крайне неравномерно и имеют выраженные зональные особенности.

К основным почвенно-растительным зонам, богатым медоносными ресурсами, с благоприятными для развития пчеловодства климатическими условиями относятся: лесная зона (тайга и смешанные леса), зона лесостепи и степная зона.

Менее благоприятными являются другие природно-климатические зоны: полупустыни и пустыни умеренного климата. В современных условиях

развития пчеловодства в России зона тундры мало пригодна для стационарного ведения пчеловодства.

Субтропическая зона территорий побережья Черного и Каспийского морей имеет наибольшую продолжительность периода сравнительно высоких положительных температур и тем самым характеризуется наиболее благоприятными условиями для разведения и содержания пчел. Медоносные ресурсы почвенно-растительных зон страны последовательно меняются при движении с юга на север страны, а в горных областях Крыма, Кавказа и некоторых других - свойственным им вертикальным зонам.

В научной пчеловодной литературе последних (2001-2010 гг.) в основном используются сведения о медоносных ресурсах, базирующиеся на их территориальном размещении и сформированные еще в период деления страны на экономические районы. Характерной чертой в распределении медового запаса по территории России является то, что большая его часть приходится на естественные угодья, расположенные в районах с низким уровнем хозяйственной освоенности: Дальневосточный, Уральский, Западно-Сибирский и некоторые другие. В большинстве случаев доступность этих запасов для пчеловодства не превышает 8-15 % их суммарного объема.

Вместе с тем даже такое частичное их использование позволило бы увеличить производство меда в стране в 7-9 раз, то есть дополнительно 350-450 тыс. т. Такого количества меда вполне достаточно для того, чтобы уровень его потребления в расчете на душу населения соответствовал бы научно-обоснованным нормам и в стране имелся достаточный резерв этого ценного продукта (табл. 6).

Таблица 6

Медоносный потенциал России
и соответствующая ему расчетная численность
пчелиных семей (2005 г.)

Экономический район	Медовый запас, тыс. т					Расчетное число пчелиных семей, тыс.
	естественные угодья	возделываемые культуры	итого	в том числе:		
				доступный	в % к итогу	
Северный	160	0,7	161	49	3,5	372
Северо-Западный	33	1,4	34	10	0,7	80
Центральный	108	26	134	45	3,2	349
Волго-Вятский	117	6	123	38	2,7	292
Центрально-Черноземный	20	35	55	24	1,7	181
Поволжский	219	80	298	105	7,4	811

Северо-Кавказский	83	92	175	71	5,0	546
Уральский	551	39	589	185	13,0	1420
Западно-Сибирский	361	30	391	123	8,7	947
Восточно-Сибирский	740	3,4	743	224	15,8	1720
Дальневосточный	1798	3,3	1801	541	38,2	4162
Калининградская область	4	0,5	4,5	1,4	0,1	11
Итого	419	317	4510	1416	100	10891

Данные таблицы 6 свидетельствуют о том, что в составе медовых запасов доля возделываемых в сельском хозяйстве культурв экономических районах невысока, в то время как они относятся к наиболее доступным источникам нектара для пчеловодства.

Если в целом по стране выращиваемые в сельском хозяйстве медоносы составляют 22,4 % доступного медового запаса, то в указанных ранее районах (Дальневосточный, Уральский, Западно-Сибирский и некоторые другие) этот показатель в 6-11 раз ниже.

Для этих районов основой развития пчеловодства является природная медоносная растительность лесов, лугов и других естественных угодий. В лесных угодьях это сплошные массивы липы, клена, ивы, каштана, белой акации, бархата амурского и др.

По наличию площадей липовых лесов первое место в стране занимает Башкортостан (760 тыс. га), далее Приморский и Хабаровский края (соответственно 396 и 202 тыс. га).

Значительные медовые запасы имеют также непокрытые лесом пространства: редины, прогалины, гари, вырубки и т.д., расположенные в облесенных зонах. Их медовый запас оценивается в 1,9 млн т. Не менее важное значение в обеспечении пчеловодства медовыми ресурсами имеют природные кормовые угодья (луга, сенокосы и пастбища), а также залежи. Их площади занимают в России более 91 млн га, размещаются они достаточно равномерно, а их суммарный медовый запас оценивается в 358 тыс. т.

По мере продвижения по территории страны с севера на юг и с запада на восток прослеживается тенденция возрастания в медовом запасе сельскохозяйственных культур. В европейской части России, а также в Западно-Сибирском и некоторых других районах медовый запас только подсолнечника и гречихи оценивается более чем в 200 тыс. т. В азиатских районах, ближе к территории Дальнего Востока, преобладающее значение для пчеловодства имеют медовые запасы естественных угодий.

Кроме того, для освоения доступного медового запаса в стране необходимо иметь численность пчелиных семей, более чем в 3 раза превышающую современный уровень.

До настоящего времени в большинстве регионов страны имеет место тенденция их частичного сокращения. Однако установлено, что в ряде регионов Юга и Центра России число пчелиных семей несколько превышает среднестатистический уровень. Основанием тому служит повышенный спрос на вошину, которая необходима для формирования и развития пчелиных семей.

К основным факторам, определяющим размещение пчеловодства по территории страны, относятся природно-климатические, социальные, экономические и некоторые другие.

Наиболее существенное влияние на развитие пчеловодства различных природно-климатических зон имеют наличие тепла, влаги и режим зимнего периода.

На территории России выделяют 4 природно-климатические зоны: холодную с суммой температур 1000-1400 °С; умеренно-холодную – 1400-1800 °С; умеренно-теплую -1800-2500 °С; южную теплую – 2500-3600 °С.

В каждой из них произрастает медоносная растительность, но весьма обширные пространства не используются для ведения пчеловодства из-за холодного климата, труднодоступности и по целому ряду других причин. К их числу относятся территории тундры, тайги и горных районов. В южной теплой зоне, в районах с крайне засушливыми условиями, пчеловодство развивается преимущественно в долинах рек.

Исторически сложилось, что пчелопасеки размещают неподалеку от населенных пунктов, в местах, богатых медоносной растительностью. Отмечается также сочетание пчеловодства с земледелием и садоводством, с лесным и тепличным хозяйством, где используется опылительная функция пчел. В заповедниках и заказниках пчелы являются не только неотъемлемым элементом поддержания равновесия биологических систем, но и объектом заповедного хозяйства. Так, например, в Республике Башкортостан в 1958 г. на территории Бурзянского района на площади 22,5 тыс. га (самый маленький заповедник Урала) создан заповедник бортевого пчеловодства Шульган-Таш, который вошел в список мирового наследия. Здесь в условиях естественного обитания сохраняется популяция бурзянской бортовой пчелы с повышенными характеристиками жизнестойкости и медовой продуктивности.

Состояние современного пчеловодства в возрастающей мере зависит от размещения и специализации отраслей растениеводства. Отмечается, что преобладающее количество меда и другой продукции отрасли производится в районах с высоким уровнем распаханности территории, где основой для развития пчеловодства служат посевы медоносных культур, посадки плодовых насаждений и ягодников.

Общий спад эффективности работы отрасли в постреформенный период в федеральных округах шел неодинаково. В Северо-Западном, Центральном, Южном и Сибирском округах сокращение численности семей происходило практически такими же темпами, как и в среднем по России. Исключение составляет Дальневосточный регион, где этот показатель снизился почти в 3,5 раза (табл. 7).

Таблица 7
Динамика численности пчелиных семей
по федеральным округам России

Федеральный округ	1990 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2008 г. к 1990 г.
Северо-Западный	192,2	135,8	113,7	123,5	117,5	61,0
Центральный	919,3	629,4	653,7	654,4	608,5	66,2
Южный	972,5	836,7	773,7	725,7	631,1	64,9
Приволжский	1185,5	955,6	968,7	994,4	993,1	83,8
Уральский	132,0	11,4	121,1	120,7	126,0	95,4
Сибирский	527,6	429,5	408,0	398,8	375,0	71,1
Дальневосточны	435,9	118,7	116,1	113,9	124,7	28,6
Итого	4365,0	3222,1	3155,0	3134,4	2975,6	68,2

Округам с более высоким уровнем освоенности территории, более высокой плотностью населения и сравнительно развитой инфраструктурой соответствует и большая сосредоточенность пчелиных семей. В условиях многоукладной экономики они являются наиболее перспективными для развития семейного и кооперативного пчеловодства.

В перспективе размещение пчелиных семей по территории отдельных округов должно в большей мере соответствовать потребностям пчеловодства в медоносных ресурсах. В этом случае удастся более рационально использовать медовые запасы, расположенные на территории Дальнего Востока, Урала, Восточной Сибири, Западно-Сибирского и некоторых других районов страны.

В своем размещении пчеловодство тяготеет к массивам медоносной растительности, выращиваемой в севооборотах, и к плодовым насаждениям, где пчелы используются в качестве опылителей. Стационарное размещение пчелопасек определяется близостью к населенным пунктам и достаточно удобными путями сообщения.

Однако в современных условиях большая часть медоносного потенциала России находится в районах, удаленных, неудобных для пчеловодства и требующих социального обустройства. Об этом свидетельствуют данные обеспеченности экономических районов пчелиными семьями, плотности их размещения по территории, а также уровень использования медового запаса (табл. 8).

Научными исследованиями установлено, что оптимальная плотность пчелиных семей в расчете 1 км² в пчеловодных зонах страны должна составлять не менее 3-4, тогда как в среднем по стране она не превышает 1 пчелиную семью. Это обуславливает низкий уровень использования доступного медового запаса, особенно в тех районах, где отсутствуют удобные подъездные пути и коммуникации, недостаточно реализуются возможности транспортировки пчелиных семей к местам медосбора (кочевки). Многолетние данные свидетельствуют о том, что основное количество производимого товарного меда в стране приходится на районы со сравнительно высоким уровнем земледелия: Северный Кавказ, Урал, Поволжье, Центр России и некоторые другие.

Таблица 8

Плотность пчелиных семей, производство товарного меда и использование потенциального медового запаса по экономическим районам Российской Федерации в 2009 г.

Экономический район	Плотность пчелиных семей в расчете на 1 км ²		Производство товарного меда, тыс. т	Доступный медовый запас в расчете на 1 км ² , ц	Использование доступного медового запаса в пчеловодстве, %
	всего	в том числе в пчеловодной зоне			
Северный	0,1	0,5	0,13	1,1	2,7
Северо-Западный	0,5	0,5	0,98	1,7	9,8
Центральный	1,0	1,0	6,4	2,8	14,1
Волго-Вятский	1,0	1,0	2,8	4,8	7,4
Центрально-Черноземный	2,6	2,6	4,1	3,3	17,2
Поволжский	0,7	0,7	6,5	5,6	6,3
Северо-Кавказский	2,0	2,0	8,6	4,9	12,1
Уральский	0,6	0,65	7,2	7,1	3,9
Западно-Сибирский	0,1	0,2	4,8	1,6	3,9
Восточно-Сибирский	0,04	0,1	2,2	1,8	1,0

Дальневосточный	0,03	0,15	5,3	2,9	1,0
Калининградская область	3,7	3,7	0,8	3,0	45,2
В среднем по Российской Федерации	0,2	1,0	50,0	2,6	3,5



Рис.1. Количество пчелосемей и производство меда в Российской Федерации

За последние годы в медоносных ресурсах России произошли заметные изменения. Ежегодное сокращение посевных площадей пашни по территории страны составляло в среднем 2,5 %, что в целом по стране оценивается в пределах 36 - 44 млн. га. Эти земли поросли дикорастущими медоносами и так же, как и произрастающая на пашне в увеличивающихся размерах сорная растительность, являются дополнительным источником медоносных ресурсов для пчеловодства. По уровню выделения нектара в расчете на 1 га сорная растительность незначительно уступает медоносным растениям, возделываемым на пашне.

Важным фактором для развития пчеловодства особенно в зонах с развитым земледелием, согласно исследованиям А.Н. Бурмистрова и авторов настоящей монографии, является наличие площадей под медоносными сельскохозяйственными культурами. Агротехника их возделывания

предусматривает необходимость пчелоопыления, что способствует налаживанию экономических отношений между хозяйствами-производителями продукции растениеводства и пчеловодческими формированиями различных форм собственности. Крупные растениеводческие хозяйства, как правило, в своем составе имеют пчелопасеки. Однако в большинстве случаев опылительной деятельностью занимаются коллективные и частные пчеловодные хозяйства и пасеки, которые на договорных основах размещают пчелиные семьи вблизи крупных массивов сеяных медоносов в фазу их массового цветения.

В современных условиях, несмотря на наличие обширных площадей дикорастущих медоносов в земледельческой зоне России, основой для развития пчеловодства являются посевы сельскохозяйственных культур (7,6 млн. га). Среди них по запасам медоносных ресурсов выделяются площади, занятые гречихой, подсолнечником, горчицей, рапсом озимым и яровым, кориандром, многолетними бобовыми травами и некоторыми другими медоносными растениями. Их площади составляют более 6,6 млн. га. Кроме того, к медоносным ресурсам относятся плодово-ягодные насаждения. Они занимают в целом по стране около 1,0 млн. га.

За исследуемый период в структуре посевных площадей медоносных культур заметно выросла лишь доля подсолнечника (на 12,3 %, или на 1429 тыс. га) при сокращении площадей других медоносов в целом на 315 тыс. га, или 4,2 %, за исключением гречихи, плодовых насаждений и ягодников, площади которых выросли соответственно на 8,7 и 6,1 %.

Наиболее эффективное пчелоопыление подсолнечника и гречихи обеспечивается повышенной концентрацией пчелиных семей в расчете на 1 га их площади посева, а также использованием преимуществ кочевого ведения пчеловодства. В этом случае появляется возможность перерасмещать пчелиные семьи по сплошным массивам медоносной растительности в зависимости от фазы ее массового цветения соответствующей максимальной нектаропродуктивности.

Научными исследованиями и передовой практикой установлено, что опыление пчелами увеличивает урожай подсолнечника на 6,57 % при плотности 1 пчелиная семья на 1 га посевов, и на 11,97 %, если на 1 га подсолнечника приходятся 2 пчелиные семьи. Оптимальная насыщенность пчелами массива опыляемого подсолнечника в зависимости от сроков его цветения может быть в 1,5- 2 раза больше, что позволяет пчеловодам полнее окупать затраты, связанные с транспортировкой пчелиных семей к местам медосбора и их содержанием на кочевке. Во многом похожие положительные результаты были получены при опылении пчелами гречихи, горчицы, кориандра, люцерны и клевера на семена и многих других сельскохозяйственных культур. Известно, что при прочих равных условиях транспортные издержки в пчеловодстве прямо пропорциональны расстояниям, на которые перемещаются пчелиные семьи и продукты отрасли, и обратно

пропорциональны производительности транспортных средств. Кроме того, близость пчелиных семей к массивам подсолнечника так же является важным условием увеличения урожая. Характер размещения пчеловодства, его сезонность и специфичность грузов обуславливают технологию производства, выбор вида транспорта и интенсивность его использования.

Таким образом, пчеловодство России обладает богатейшими медоносными ресурсами и имеет благоприятные условия для увеличения производства продукции отрасли. Ускоренное их освоение определяется более рациональным размещением пчелопасек в основных, перспективных для эффективного ведения пчеловодства зонах. Это объективный и длительный процесс, который определяется уровнем развития производительных сил и производственных отношений в отрасли, является одной из важнейших составных частей общественного разделения труда и тесно связан со специализацией пчелопасек.

Рациональное размещение пчелопасек и специализация пчеловодства позволяют более эффективно использовать медоносные ресурсы и пчелиные семьи, обеспечивают повышение производительности труда и снижение себестоимости продуктов пчеловодства, способствуют увеличению объемов их производства. В сочетании с научно обоснованной концентрацией пчелиных семей по территории их размещение облегчает применение в отрасли более совершенных технологий, основанных на комплексной механизации трудоемких процессов. Повсеместное развитие пчеловодства способствует увеличению занятости населения трудоспособного возраста и более рациональному использованию трудового потенциала.

Историческая преемственность в сочетании с экономической целесообразностью определяют размещение пчелопасек внутри отдельных сельскохозяйственных зон. В пчеловодных зонах России нередко встречаются сельские поселения, большинство жителей которых тем или иным образом связаны с пчеловодством. Имеет место также совпадение сельскохозяйственных и пчеловодных зон с административными границам.

Проблемы экономики, организации и повышения эффективности пчеловодства на основе широкого распространения достижений научно-технического прогресса являются наиболее важными в период реформирования организационно-правовых форм хозяйствования и формирования рыночных отношений, опирающихся преимущественно на экономические методы управления.

В отечественном пчеловодстве, исторически занимающем одно из ведущих мест в мире, преодоление последствий кризисных явлений определяется широким использованием инноваций, особенно в сфере технологии производства и переработки наиболее ценных продуктов пчеловодства. На фоне сокращения численности пчелиных семей в России и за рубежом этот путь позволяет обеспечить необходимую конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынке. Динамично

изменяющиеся природные, экономические, социальные и экологические условия ведения пчеловодства предполагают адекватное изменение организационно правовых форм хозяйствования, нацеленных не только на получение максимальной прибыли, но и на рациональное использование ресурсов отрасли.

Развитие рынка продукции пчеловодства в будущем будет ориентировано на комплексное использование пчелиных семей и на глубокую переработку пчеловодного сырья. В результате на рынке будет расти количество поступающей на реализацию продукции, и ее ассортимент, что позволит улучшить обеспечение населения целебной продукцией пчеловодства и медицинскими препаратами, получаемыми на их основе.

Вопросы для самоконтроля

1. Какое экономическое значение имеет пчеловодство в народном хозяйстве РФ?
2. Пчеловодство - как важное звено агропромышленного комплекса Российской Федерации.
3. Пчеловодство и фармацевтическая промышленность.
4. Применение продуктов пчеловодства в косметологии.

ТЕМА 1.2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПАСЕК

Литература

1.РД-АПК 1.10.08.01-10 Методические рекомендации по технологическому проектированию объектов пчеловодства. Разработаны: Виноградовым П.Н., к.с.-х.н., с.н.с.; Шевченко С.С., к.т.н.; Мальгиным М.Ф.; Седовым О.Л.; Гарафутдиновой Е.С.; Лапиным А.П., д.т.н., проф. (НПЦ "Гипронисельхоз"); Тюриным В.Г., д.в.н., проф. (ВНИИВСГЭ); Касьяновым А.И., к.с.-х.н. (ГНУ НИИП) Утверждены и введены в действие: Заместителем Министра сельского хозяйства Российской Федерации Беляевым А.И. 6 августа 2010 г.

2.А.З. Брандорф. Рекомендации по сохранению медоносных пчел и защите профессиональных интересов при агротехническом использовании пестицидов. А.З. Брандорф, В.А. Чашухин, М.В. Леонова, М.М. Ивойлова.- Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2017. 20 с.

3.Правила работы с пчелами. Охрана труда в пчеловодстве <https://bee-keeper.ru/page/4-1-pravila-raboty-s-pchelami-ohrana-truda-v-pchelovodstve>

4. Инструкция по охране труда для пчеловода
<https://всеинструкции.рф/инструкция-по-охране-труда-для-пчеловода/>

5. Инструкция о мероприятиях по предупреждению и ликвидации болезней, отравлений и основных вредителей пчел (утверждена Департаментом ветеринарии Минсельхозпрода России 17 августа 1998 г., N 13-4-2/1362).

6. Инструкция по дезинфекции, дезакаризации, дезинсекции и дератизации на пасаках (утверждена Главным управлением ветеринарии 10 мая 1990 г., N 044-3).

Охрана труда в пчеловодстве.

Разработана система мероприятий, защищающих пчеловодов от производственных травм, пчелиных ужалений и вредного воздействия процессов производства.

При планировке, оборудовании и размещении пасек, производственных помещений, сооружений и складов пчеловодческих ферм руководствуются строительными нормами, требованиями ГОСТа при соблюдении правил пожарной безопасности.

Территория стационарной пасеки должна быть обнесена изгородью. На подступах к неогороженным участкам при условии плохой видимости должны быть установлены щитки размером 200x400 мм. с надписью «Осторожно! Пчелы».

Запрещается размещать пасеки под линиями электропередач, вблизи школ, больниц и других учреждений (от 250 м.), животноводческих ферм (от 400-500 м.), крупных автомагистралей и больших водоемов (от 2 км.), предприятий химической, кондитерской промышленности (от 5 км.).

Открываемые окна и форточки пасечных помещений должны быть затянуты сеткой, препятствующей проникновению пчел.

Для оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях и ужалениях на пасеке должна быть аптечка, включающая индивидуальные перевязочные пакеты, бинты, вата, ватно-марлевый бинт, жгут, шины, резиновый пузырь для льда, стакан, пипетка, настойку йода, нашатырный спирт, борную кислоту, питьевую соду, перекись водорода, настойку валерианы, анальгин, цитрамон, димедрол, супрастин, диазолин, фенкарол, тавегил и пр.

К работе с пчелами и продуктами пчеловодства не допускают лиц с выраженной аллергической реакцией на ужаления пчел, цветочную пыльцу, мед, воск, прополис и пчелиный яд. Персонал, допускаемый к работе, должен пройти инструктаж по технике безопасности, который разделяют на вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и текущий.

Вводный инструктаж проводит главный специалист хозяйства со всеми принимаемыми на работу, а также с командированными, учащимися и студентами, прибывшими на практику.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводят со всеми принятыми на работу и временными рабочими, практикантами, учащимися, командированными;

повторный - со всеми работающими независимо от их квалификации, образования и стажа работы не реже 2 раз в год;

внеплановый - в случае изменения правил по охране труда, нарушения работниками требований техники безопасности и перерывах в работе более 60 дней;

текущий - непосредственно перед выполнением работ, на которые необходим наряд-допуск.

Проведение любого инструктажа оформляется в журнале с обязательной подписью инструктора и инструктируемого.

Общие требования охраны труда

К работе допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, вводный инструктаж, инструктаж на рабочем месте, обучение безопасным методам и приемам труда, а также проверку знаний требований охраны труда.

1. Лица, допущенные к работе, должны выполнять только ту работу, которая поручена администрацией предприятия.
2. В процессе работы на пчеловода возможно воздействие следующих опасных и вредных факторов:
 - недостаточная освещенности рабочих мест;
 - острые кромки режущего инструмента;
 - повышенная подвижности воздуха;
 - биологическая опасность;
 - повышенное содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
 - нервно-психические и физические перегрузки.
3. Работу с пчелами следует проводить в защитной одежде — белом (светлом) комбинезоне или куртке с брюками, защитной лицевой сетке и перчатках.
4. Стационарные и кочевые пасеки следует располагать вдали от детских учреждений, школ, больниц, а также усадеб граждан.
5. Пчеловод обязан:
 - соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
 - соблюдать технологию производства работ, применять способы, обеспечивающие безопасность труда, установленные в инструкциях по охране труда;
 - содержать рабочее место в соответствии с требованиями охраны труда;
 - использовать инструмент, приспособления, инвентарь и средства индивидуальной защиты по назначению, об их неисправностях сообщать руководителю работ;
 - знать местонахождение и уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения;
 - пройти соответствующую теоретическую и практическую подготовку и уметь оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях;
 - соблюдать правила личной гигиены.
6. Пчеловоду запрещается:
 - появляться и находиться на территории организации в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения, с остаточными явлениями опьянения;
 - распивать спиртные напитки, употреблять токсические или наркотические вещества на рабочем месте или во время работы;
 - курить вне специально отведенных для этого мест.
7. Лица, не выполняющие настоящую Инструкцию, привлекаются к ответственности согласно действующему законодательству.

Требования охраны труда перед началом работы

1. Перед началом работы пчеловод обязан:
 - подготовить необходимый инвентарь и оборудование, переносной и рабочий ящик, стамеску, пасечный нож, щетку для сметания пчел, развести дымарь;
 - привести в порядок и надеть спецодежду и спецобувь, другие средства индивидуальной защиты;
 - проверить наличие огнетушителя, давления на манометре огнетушителя, аптечки первой помощи.
2. Пчеловоду необходимо следить за гигиеной и помнить, что пчел раздражают:
 - темная одежда, а также костюмы из ворсистой ткани, длинные волосы на голове, в которых могут запутаться пчелы;
 - резкие запахи.
3. Пчеловод готовящийся к работе, должен избегать употребления в пищу таких продуктов лук, чеснок, не пить спиртных напитков, не пользоваться духами, одеколоном, одежда должна быть чистая, не издавать запаха пота, руки и лицо должны быть хорошо вымыты.

Требования охраны труда во время работы

1. При осмотре пчелиной семьи необходимо как можно меньше беспокоить пчел, чтобы они не возбуждались и не жалили и их работы в гнезде не прерывались.
2. Осмотр пчелиных семей надо производить в предохранительной сетке, которая должна всегда применяться пчеловодом при работе с пчелами.
3. Осмотр пчел желательно проводить в тихие, теплые солнечные дни и работать в первой половине дня; в жаркий день работать следует рано утром.
4. Работать с пчелами надо быстро, но без суеты и спешки.
5. Во время осмотра запрещается становиться против летка.
6. Осмотр пчел производить с применением дымаря. При длительной работе с дымарем следует применять респиратор.
7. Прежде чем открыть улей, в леток направляют 2 - 3 струи дыма, после этого необходимо подождать 1 - 2 минуты. Открыв улей и сняв потолок или холстик, пускают из дымаря вдоль рамок (но не в глубь гнезда) несколько клубов дыма.
8. Держать открытыми следует не более 2 - 3 рамок и лишь после того, как они будут осмотрены, открывать следующие.
9. Во время осмотра рамку надо вынимать пальцами обеих рук за плечики и держать над ульем. Рамку с сотами всегда надо держать только в вертикальном положении. При осмотре ее поворачивают через верхний брусок.
10. В процессе осмотра возбуждающихся пчел периодически слегка умирляют дымом, пуская его струю только вдоль улочек
11. Для поимки роев, привившихся на деревьях, столбах и иных высоких предметах, пчеловоды должны пользоваться лестницами, монтерскими клещами, поясами и другими приспособлениями, исключающими падение пчеловода с высоты.
12. При распечатывании сотов паровыми ножами необходимо следить за уровнем воды в парообразователе, за исправностью предохранительных клапанов и паропроводящих шлангов.
13. Электрические ножи для распечатывания сотов должны быть оборудованы теплоизоляционными подставками, во время перерывов в работе - отключены от сети.

14. Откачку меда в медогонках следует производить в соответствии с требованиями эксплуатационной документации изготовителей оборудования.

15. Во время откачки меда пчеловоды запрещается касаться вращающихся деталей медогонки.

16. Работник по сбору пчелиного яда должен работать в марлевой повязке в 4 слоя, защищающей рот и нос.

17. Сбор маточного молочка, прополиса с холстиков и сушку цветочной пыльцы следует проводить в помещении, снабженном приточно-вытяжной вентиляцией.

18. Переработку воскового сырья с применением открытого огня необходимо производить в специально отведенном месте с соблюдением требований пожарной безопасности.

19. Воскотопки с применением пара должны иметь исправные контрольно-измерительные приборы. При проведении работы в помещении должна быть предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция.

20. Перевозить пчел к местам медосбора следует без остановок. Вынужденные остановки запрещается делать в населенных пунктах, местах нахождения людей.

Требования охраны труда в аварийной ситуации

1. При обнаружении пожара или возгорания необходимо:
 - немедленно сообщить об этом в пожарную службу по телефону 101 или 112. При этом четко назвать адрес организации, место пожара, свою должность и фамилию, а также сообщить о наличии в зоне пожара людей;
 - принять меры к эвакуации людей и имущества;
 - известить о пожаре руководство организации;
 - организовать встречу пожарных подразделений, приступить к тушению пожара имеющимися средствами.
2. При несчастном случае принимаются меры по предотвращению воздействия травмирующих факторов на потерпевшего, оказанию ему первой помощи, вызову на место происшествия медицинских работников или доставке потерпевшего в ближайшую организацию здравоохранения, сообщается о происшествии руководству организации.
3. Если ужалил пчела, то ее лучше убить, иначе она будет мешать в работе и возбуждать других пчел. Жало удаляют скользящим движением ногтя, стамески или обуха ножа, не допуская раздавливания мешка с ядом. Жало нельзя извлекать двумя пальцами, поскольку в этом случае оставшийся в жале яд впрыскивается в тело. К ранке необходимо приложить холод или салфетку, смоченную крепким раствором соли или сахара, таблетку валидола для оттягивания яда из ранки. При признаках аллергической реакции (появлении сыпи, зуда, отека, нарастающей слабости, одышки, сердцебиения) необходимо доставить в ближайшую организацию здравоохранения.

Требования охраны труда по окончании работы

1. По окончании работы следует:
 - осмотреть место работы и привести его в порядок, убрать инструмент, инвентарь и средства индивидуальной защиты;
 - об окончании работы информировать руководителя;
 - вымыть лицо, руки.

Правила работы с пчелами.

Технология ухода за пчелами. На каждой пасеке за семьями пчел ухаживают в соответствии с биологическими особенностями используемых пород, с учетом местных медосборных и климатических условий.

Чтобы иметь на пасеках сильные семьи, способные полностью использовать медосбор на протяжении всего сезона, дать максимальное количество меда и любой другой продукции пчеловодства, необходимо своевременно выполнять и строго соблюдать все требования научно обоснованной технологии ухода за пчелами.

Одним из способов выяснения состояния пчелиной семьи, на основании которого пчеловод принимает решение о необходимости проведения того или иного комплекса работ, является осмотр ее гнезда.

Правила осмотра гнезд пчелиных семей. При любом осмотре семьи пчел с разбором ее гнезда нарушаются нормальная деятельность пчел, температурный режим, влажность в улье и пр. В связи с этим все работы по осмотру гнезда пчелиной семьи следует проводить как можно четче и быстрее. Весной осматривать гнезда лучше в солнечные дни с 10 до 15 ч., когда летные пчелы заняты сбором нектара и пыльцы, а в ульях находятся преимущественно молодые и более спокойные пчелы; в летний период (период медосбора) - с утра или к вечеру, когда не так жарко; осенью при сборке гнезд на зиму (когда в природе полностью отсутствует медосбор) - с 5 до 9 и с 17 до 21 ч., когда нет массового лёта пчел.

Не следует осматривать гнезда семей при сильном ветре, во время дождя, даже слабого и теплого.

При работе с семьями пчел необходимо строго соблюдать следующие правила осмотра:

1. Пчеловоду следует стоять у боковой стенки улья с солнечной стороны, чтобы не мешать прилетающим и вылетающим пчелам. Когда лучи солнца попадают на сот, вынутый из улья, легче рассматривать содержимое ячеек (наличие свежееотложенных яичек, по которым судят о наличии матки в гнезде и ее качестве).

2. Перед осмотром гнезда пчелиной семьи в улей через леток пускают из дымаря несколько клубов дыма. Затем с улья снимают крышу и утеплительную подушку, заворачивают холст и дополнительно пускают вдоль рамок несколько клубов дыма. После этого пасечной стамеской отодвигают 1-2 крайних сота и осторожно вынимают один из них за плечики рамки.

3. Осматриваемую рамку держат над ульем, чтобы случайно упавшие с нее пчелы и матка попали в гнездо, а не под ноги пчеловода, и не погибли. Соты с расплодом нельзя долго держать на открытом воздухе, особенно если условия осмотра неоптимальные.

4. Каждый раз, прежде чем вынуть рамку, на нее сверху (вдоль улочек) пускают клуб дыма.

5. Если необходимо временно изъять сот из гнезда, рамку вместе с сидящими на ней пчелами помещают в переносной рабочий ящик. Чтобы полностью изъять соты из гнезда, пчел стряхивают с них резкими короткими движениями в свободное пространство между диафрагмой и крайней рамкой гнезда. Отдельных особей, оставшихся на соте, сметают в улей щеткой или венчиком.

6. Нельзя стряхивать пчел с сотов, на которых находятся необходимые для дальнейшего использования маточники, так как в результате резких встряхиваний они могут быть повреждены. Если надо осмотреть только соты из середины гнезда, крайние рамки сдвигают стамеской к свободному краю улья, при этом образуется свободное

пространство шириной 6-8 см и сот можно свободно вынуть, не беспокоя пчел двух соседних рамок.

7. Если требуется отыскать матку, гнездо разбирают с особой осторожностью. В этом случае необходимо тщательно осматривать подряд все соты с обеих сторон. Чаще всего матка находится на сотах с расплодом, где имеются свежееотложенные яйца. Если после двукратного осмотра не удалось обнаружить матку, улей закрывают и дают пчелам возможность успокоиться, отложив поиски матки на несколько часов.

8. Закончив осмотр гнезда, соты ставят в первоначальном порядке, утепляют его и накрывают улей крышей.

Учет на пасеке. На каждую семью пчел в журнале пасечного учета отводят один лист, куда в течение сезона (начиная с выставки пчел из зимовника и до окончания осенней сборки гнезд на зиму) записывают все основные изменения, происходящие в семье, а также время начала и конца главного медосбора, среднюю по пасеке продуктивность семей, уровень максимального среднесуточного приноса нектара пчелами по данным контрольного улья и суммарный прирост за сезон, время постановки семей в зимовник и выставки из него, средний расход корма пчелами за зиму.

На основании данных журнала пасечного учета пчеловод обобщает и анализирует состояние семей на определенный период и планирует очередные работы по уходу за пчелами, а также основные мероприятия по селекции.

Каждая семья на пасеке должна иметь номерной знак, который прикрепляют к левой передней стенке улья. Следует иметь в виду, что номер присваивают не улью, а семье пчел. Поэтому при переселении семьи в новый улей на него перебивают и номерной знак. Для производственно-контрольного учета важны показания контрольного улья и данные фенологических наблюдений.

Требования безопасности при обслуживании пчел. Работы по уходу за пчелами должны выполняться обслуживающим персоналом в лицевых защитных сетках, халатах, а в районах Сибири и Дальнего Востока - в противо-энцефалитных костюмах. До начала работ дымарь должен быть заправлен и приведен в рабочее состояние.

Ветеринарно-санитарные и лечебно-профилактические мероприятия (дезинфекцию, дезакаризацию, дезинсекцию, дератизацию) проводят, используя следующие средства индивидуальной защиты: костюмы и полусапоги с текстильной надставкой (для работы с ядохимикатами и минеральными удобрениями); фартуки прорезиненные (для работы с суспензиями, растворами кислот); перчатки резиновые технические; респираторы фильтрующие универсальные или облегченные типа «Кама»; защитные очки с прямой (ЗП1-80) и непрямой (ЗН4-72, ЗН28-72) вентиляцией; рукавицы специальные.

При осмотрах и обработках пчел надо исключить резкие посторонние запахи (запрещено использовать парфюмерно-косметические средства и сильно пахнущие вещества); темную одежду (особенно если она шерстяная, ворсистая); толчки, удары по улью; нахождение людей перед летками ульев и на пути массового лёта пчел; пчелиное воровство на пасеке при отсутствии медосбора в природе.

Во избежание падения улья следует устанавливать на пасеках на подставках без перекосов. При отсутствии стеллажей в зимовнике улья размещают на твердом полу или специальном настиле в несколько рядов штабелями.

Высота штабеля должна быть не более 2 м. В рядах улья должны стоять вплотную друг к другу.

Для снятия привившихся роев с высоких деревьев и иных предметов, расположенных на высоте, следует использовать лестницы, монтерские когти и пояса, исключающие падение работающего.

При ветеринарно-санитарных и профилактических обработках пчел, дезинфекции, дезакаризации, дезинсекции и дератизации необходимо присутствие ветеринарного врача, который дополнительно инструктирует пчеловода о мерах личной безопасности и правилах обращения с препаратами.

Требования безопасности при отборе и первичной обработке продукции пчеловодства. При распечатывании медовых сотов с помощью паровых ножей следят за уровнем воды в парообразователе, исправностью предохранительных клапанов и паропроводов. Нагревательные приборы должны быть установлены на теплоизоляционной подставке на расстоянии не менее 1 м. от возгораемых предметов.

При откачке меда медогонка должна быть закрыта крышкой. Категорически запрещается открывать крышку, вынимать или устанавливать рамки с медом до полной остановки ротора медогонки.

Процессы, связанные с извлечением прополиса с холстиков и стенок ульев, очистка его от механических примесей на центрифуге и просеивающих устройствах создают большую запыленность в помещениях, в связи с чем их следует оборудовать приточно-вытяжной вентиляцией. К тому же эти работы, как правило, выполняют при отрицательных температурах наружного воздуха. Поэтому рабочие, занятые на этом производстве, должны быть тепло одеты, обеспечены спецхалатами, прорезиненными фартуками, респираторами Р-2 и защитными очками.

При пропускании холстика между вальцами (барабанами) руки следует держать подальше от барабана во избежание травмы.

Переработку воскового сырья и другие работы с применением открытого огня проводят в специально отведенном месте (с противопожарным инвентарем, достаточным количеством воды и песка, брезентом или кошмой) на расстоянии не менее 50 м. от легковоспламеняющихся построек и материалов.

В процессе работы необходимо постоянно следить за уровнем воды в воскотопках или парообразователе, исправностью предохранительных клапанов, паропроводов, контрольно-измерительных приборов.

На крупных пчеловодческих фермах в цехе переработки воскового сырья установлены паровые котлы, к обслуживанию которых допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и имеющие удостоверение с правом работы.

Ядоприемные устройства вынимают из улья не ранее чем через 15-20 мин после их отключения и успокоения пчел. Все операции с пчелиным ядом (соскабливание со стекол, очистка и пр.) проводят в специальном застекленном боксе, защищающем слизистую глаз, рта и носа оператора, с окнами для рук и нарукавниками.

Готовый яд хранят в сейфе в баночках с притертыми крышками.

Работы по отбору маточного молочка выполняют в специальных лабораториях, отвечающих требованиям, предъявляемым к производству лекарственных препаратов и пищевых продуктов. Для работы необходимы белый халат, шапочка или косынка, марлевая повязка (четыре слоя), закрывающая рот и нос.

Помещение для сушки цветочной пыльцы (обножки) должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

Требования безопасности при перевозке пчел. Перевозить пчел необходимо в исправных ульях (ГОСТ 20740-75), соответствующим образом подготовленных и скрепленных. Кроме этого необходимо иметь с собой пчеловодную стамеску, заправленный дымарь, лицевые сетки и халаты, а также паклю или свежий замес глины для заделки образовавшихся щелей, через которые возможен выход (вылет) пчел.

Поднимать ульи с пчелами следует, сохраняя их нормальное рабочее положение. Не допускается их кантовать и отклонять от вертикали под углом более 30°. На транспортном

средстве однокорпусные ульи можно устанавливать в три яруса, двухкорпусные - в два. Общая высота не должна превышать 3,3 м. от пола.

Перевозить пчел следует по возможности без остановок, а вынужденные остановки делать в затененном месте как можно дальше от места работы и отдыха людей. Перевозка людей в кузове транспортного средства с заполненными пчелами ульями запрещена.

По прибытии на пасеку борта транспортных средств должны открывать два человека, предварительно убедившись в том, что ульи надежно закреплены и не упадут.

Противопожарные мероприятия. Пасека или пчелоферма должна быть обеспечена первичными средствами тушения пожара (баграми, огнетушителями, лопатами, топорами, ведрами), а также водой и песком в достаточном количестве.

Кроме этого, следует строго соблюдать следующие правила:

- необходимо иметь свободный доступ ко всем пасечным постройкам;
- не загромождать проходы, выходы, коридоры, тамбуры, лестницы, чердачные помещения всех построек;
- размещать помещения, оборудованные печами и плитами, не ближе 25 м. от зимовника;
- не применять открытый огонь для отогревания замерзших водопроводных и канализационных труб;
- соблюдать осторожность при пользовании дымарем (разжигать его только в специально отведенном для этого месте, не допускать выхода искр, по окончании работы горящие угли высыпать в яму, вырытую в земле).

Оказание помощи пострадавшему от ужаления пчел. При ужалении необходимо прежде всего принять меры, препятствующие поступлению яда в ткани и его распространению. Для этого следует немедленно удалить жало (с помощью пинцета, ногтя или лезвия стамески), стараясь не давить на резервуар ядовитой железы. Затем на место ужаления можно положить грелку со льдом или холодной водой, дать пострадавшему сердечные капли и антиаллергенные препараты (при сильном отравлении).

В случае необходимости пострадавшего доставляют в больницу.

Безопасность при проведении ветеринарно-санитарных мероприятий с пчелами.

Ветеринарно-санитарные и лечебно-профилактические мероприятия (дезинфекцию, дезакаризацию, дезинсекцию, дератизацию) проводят, используя следующие средства индивидуальной защиты: костюмы и полусапоги с текстильной надставкой (для работы с ядохимикатами и минеральными удобрениями); фартуки прорезиненные (для работы с суспензиями, растворами кислот); перчатки резиновые технические; респираторы фильтрующие универсальные или облегченные типа «Кама»; защитные очки с прямой (ЗП1-80) и непрямой (ЗН4-72, ЗН28-72) вентиляцией; рукавицы специальные.

Требования к псекам, временным площадкам для разведения пчел, производственным помещениям.

1. РД-АПК 1.10.08.01-10 Методические рекомендации по технологическому проектированию объектов пчеловодства. Разработаны: Виноградовым П.Н., к.с.-х.н., с.н.с.; Шевченко С.С., к.т.н.; Мальгиным М.Ф.; Седовым О.Л.; Гарафутдиновой Е.С.; Лапиным А.П., д.т.н., проф. (НПЦ "Гипропронисельхоз"); Тюриным В.Г., д.в.н., проф. (ВНИИВСГЭ); Касьяновым А.И., к.с.-х.н. (ГНУ НИИП) Утверждены и введены в

действие: Заместителем Министра сельского хозяйства Российской Федерации Беляевым А.И. 6 августа 2010 г.

2. Инструкция о мероприятиях по предупреждению и ликвидации болезней, отравлений и основных вредителей пчел (утверждена Департаментом ветеринарии Минсельхозпрода России 17 августа 1998 г., N 13-4-2/1362).

3. Инструкция по дезинфекции, дезакаризации, дезинсекции и дератизации на пасаках (утверждена Главным управлением ветеринарии 10 мая 1990 г., N 044-3).

Пасека - хозяйственная единица в пчеловодстве, состоящая из пасечной усадьбы, размещенных на ней ульев с семьями пчел, пасечных построек и пчеловодческого инвентаря. Большое число ульев, размещенных на нескольких пасаках, называется фермой.

Размеры и структуру пчеловодческих объектов, номенклатуру и виды отдельных зданий и сооружений следует принимать в зависимости от направления и специализации хозяйств с учетом климатических условий районов строительства, возможности дальнейшего развития производства за счет его расширения и модернизации с учетом требований охраны окружающей среды.

Медоносных пчел разделяют на несколько примитивных пород (рас), возникших под влиянием различных условий внешней среды и деятельности человека. В каждой зоне страны разводят таких пчел, которые отличаются высокой продуктивностью и хорошей приспособленностью к конкретным природным условиям и типу взятка. В прил. А приведены биологические и хозяйственные признаки основных пород медоносных пчел.

Площадка под строительство пчеловодческих объектов.

Требования к компоновке генеральных планов

Земельные участки для различных пасек необходимо выбирать с маловлажными грунтами, низким уровнем стояния грунтовых вод. Участки должны быть со спокойным рельефом, небольшими уклонами для стока поверхностных вод, расположены в сухих, освещенных солнцем, не затопляемых паводковыми и ливневыми водами местах, по возможности защищенными от господствующих ветров и солнцепека естественными преградами или ограждениями, живой изгородью и ветрозащитной полосой.

Под пасеку выбирают места и составляют план ее кочевки, отдавая предпочтение территориям с наиболее разнообразным набором медоносов, пересеченной местностью и расположением медоносов с разных сторон от точка (участка под пасеку). Участок должен находиться вблизи небольшого водоема, иметь удобные подъездные пути. Нельзя выбирать участок для строительства в непосредственной близости (в радиусе до 300 м) от детских

учреждений, школ, больниц, домов отдыха, стадионов, а также усадеб граждан, имеющих медицинское заключение об аллергической реакции на ужаление пчел; больших озер и рек, а также от путей перелетов пчел других пасек

Пасеки следует располагать на расстоянии не менее 2,5 км от животноводческих комплексов и ферм. Участки должны располагаться не ближе 500 м от шоссе и железных дорог, пилорам, высоковольтных линий электропередач, 5 км от предприятий кондитерской и химической промышленности, аэродромов, военных полигонов, радиолокационных, радио- и телевещательных станций и прочих источников микроволновых излучений. Расстояние участков расположения стационарных пасек от селитебной зоны регламентируется требованиями [СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03](#).

По отношению к жилью участки должны быть расположены с подветренной стороны, по отношению к ветеринарно-санитарным зданиям - с наветренной стороны. Участки должны отвечать санитарным, зооветеринарным и противопожарным нормам.

Планировочные решения схем генеральных планов пасек должны решаться в соответствии с требованиями [СНиП II-97-76](#) и предусматривать размещение производственных и вспомогательных зданий и сооружений по возможности на одном земельном участке (кроме фермы на 4800 пчелосемей), с зонированием их по производствам и функциональному назначению (прил.Б).

На генплане с учетом требований противопожарных и строительных норм располагаются пасечные дома, сотохранилища, производственные корпуса, зимовники, складские помещения и другие производственные и вспомогательные сооружения.

На территории медово-товарных пасек и ферм рекомендуется устраивать дороги, подъезды, площадки, разворотные площадки к зданиям основного назначения с легкобетонным покрытием, остальные дороги - с гравийным.

При отсутствии естественных препятствий, сдерживающих порывы ветра, стационарную пасеку следует огораживать забором высотой не менее 2 м и живой изгородью такой же высоты.

Ульи устанавливаются на подставках, не ниже 30 см от земли, на расстоянии 3,0-3,5 м друг от друга и 10 м между рядами. Перед летками делают площадку 0,5х0,5 м, свободную от растительности. Траву на территории пасеки периодически подкашивают и убирают, трупы пчел и мусор, обнаруженные на прилетных площадках, собирают и сжигают.

На приусадебных участках, расположенных в селитебных зонах, и в садовых товариществах ульи размещают максимально далеко от маршрутов передвижения людей и животных так, чтобы в полуденное время ульи укрывались тенью деревьев и кустарников.

Приусадебные участки и участки садоводческих товариществ должны быть огорожены сплошным забором высотой не менее 2 м, по периметру забора высаживаются деревья и кустарники такой же высоты. Размещение ульев на приусадебных участках и в садоводческих товариществах допускается в случае, если на непосредственно примыкающих к ним приусадебных участках и участках садоводческих товариществ не проживают граждане, имеющие заключение об аллергической реакции на ужаление пчел.

Ульи с пчелиными семьями размещаются на земельном участке на расстоянии не ближе чем 10 м от границ данного земельного участка, в противном случае ульи с пчелиными семьями должны быть размещены на высоте не менее чем 2 м либо отделены от соседнего земельного участка зданием, строением, сооружением, сплошным забором или густым кустарником высотой не менее чем 2 м (тогда пчелы не опускаются на соседний участок).

Технология содержания пчел. Общие положения. Пасеки - это специализированные сельскохозяйственные подразделения по производству продуктов пчеловодства: меда, воска, пыльцы, прополиса и пакетов пчел.

По назначению они подразделяются на:

- *медово-товарные пасеки (фермы);*
- *семейные пасеки.*

Медово-товарные пасеки (фермы) - это специализированные сельскохозяйственные предприятия по производству продуктов пчеловодства: меда, воска, пыльцы, прополиса и пакетов пчел.

Основные положения технологии на таких пасеках (фермах):

- содержание пчелиных семей в зимний период - в зимовниках,
- в летний активный пчеловодческий сезон - на местах медосбора и произрастания энтомофильных культур группами по 50 пчелосемей в одном месте с расстоянием между группами от 0,5 до 3 км;
- перевозка пчел к местам медосбора и опыления в течение сезона 3 раза;
- откачка и отбор меда из улья в течение активного сезона 3 раза;
- размеры пасек - ферм: 150, 300, 600, 1200, 2400 и 4800 пчелосемей;
- ориентировочный ежегодный выход на одну пчелиную семью:
 - а) 42 кг валового меда, в том числе 20 кг товарного;
 - б) 1 кг воска;
 - в) 1 кг пыльцы;

- г) 50 г прополиса;
- д) 0,5 пакетов пчел;
- е) опыление энтомофильных культур;

- на период зимовки пчелы обеспечиваются кормом: на одну пчелосемью 22 кг натурального меда и 3 кг сахара в виде 60%-ного сиропа;
- норма обслуживания на одного пчеловода - 150 пчелиных семей.

Производство меда, воска, пыльцы, прополиса, пакетов пчел, организация труда и механизация производственных процессов на пасеках должны решаться по следующим принципам:

- организация группового ухода за пчелиными семьями с применением звеньевой системы обслуживания;
- использование отводков как эффективного приема предупреждения роения пчелиных семей, приема дополнительного наращивания пчел к медосбору и выращивания сильных семей;
- максимальная механизация трудоемких процессов по отбору, распечатыванию сотов, извлечению из них меда и его расфасовке, транспортировке пчелиных семей, подготовке к раздаче кормов при подкормке;
- многократная и своевременная кочевка пасек для развития пчелиных семей, эффективного использования медосбора с разновременными цветущими массивами медоносных растений и их опыления.

Технология получения продуктов пчеловодства на *семейных пасеках* принципиально мало чем отличается от технологии, принятой на товарных пасеках. Ей присуще применение средств малой механизации в сочетании с ручным трудом, с меньшими площадями медосбора и меньшей номенклатурой получаемой продукции.

Для эффективного опыления сельскохозяйственных растений следует использовать сильные семьи, имеющие много летных пчел. Пасека должна находиться у массива опыляемой культуры, а при больших площадях пчелиные семьи группами размещают с разных сторон участка и в его середине. Подвозят пасеки для опыления в начале цветения растений. При опылении плохо посещаемых пчелами растений (красный клевер, люцерна) применяют дрессировку (утреннюю подкормку пчел настоем цветов нужной культуры на сахарном сиропе), а также смежное размещение таких культур с хорошими медоносами.

Количество пчелиных семей для опыления 1 га посева:

- яблоня, груша, слива - 2;

- вишня, черешня - 2,5-3;
- малина, крыжовник, гречиха - 2-3;
- земляника, подсолнечник, горчица, рапс - 0,5-1;
- огурцы, бахчевые - 0,5;
- семенники красного клевера, люцерна (не менее) - 4-6;
- донник, эспарцет - 3-4;
- семенники овощей, кормовые бобы - 1.

При опылении тепличных овощей (в основном огурцов) в каждую ангарную теплицу помещают одну пчелиную семью. В теплицу площадью более 1000 м² ставят две пчелосемьи. В блочных теплицах пчелиные семьи ставят через один или несколько блоков.

На тепличной пасеке необходимо иметь резервные семьи (до 50% от основных тепличных семей) для вывода маток, заготовки пыльцы и кормового меда, опыления огурцов в парниках летом.

Состав пчелиной семьи. Медоносные пчелы живут семьями, состоящими из одной вполне развитой самки - пчелиной матки, нескольких тысяч недоразвитых самок - рабочих пчел и нескольких сот (иногда тысяч) самцов - трутней, живущих в летнее время. Каждая пчелиная семья - это биологическая и хозяйственная единица, имеющая индивидуальные качества и наследственные особенности.

Матка - единственная в семье полноценная плодная самка, от качества которой зависит продуктивность семьи. Матка спаривается с несколькими трутнями в воздухе при температуре воздуха не менее 20 °С на расстоянии до 5 км от пасеки.

Длина ее тела в зависимости от породы и сезона года колеблется от 20 до 25 мм, а живая масса от 200 до 300 мг.

Из оплодотворенных яиц, отложенных маткой, развиваются рабочие пчелы и молодые матки, из неоплодотворенных - трутни.

Яйценоскость матки зависит от силы семьи, наличия корма, сезона года, породы и других причин. В весенне-летний период при благоприятных условиях матка в сутки откладывает 1200-1500 яиц. Матка живет до 4-5 лет, но самая высокая производительность проявляется в первые два года жизни. На пасеках маток держат не более 2-3 лет - период наибольшей племенной их ценности. Более продолжительный срок держат лишь особо ценных маток. Смену старых маток на молодых производят перед главным медосбором.

Рабочие пчелы, как и матки, женские особи. Но откладывать оплодотворенные яйца они не могут. Длина тела рабочей пчелы составляет 12-14 мм, а ее живая масса около 100 мг. Рабочие пчелы выполняют все работы в улье и вне его. Количество рабочих пчел в семье колеблется в зависимости от сезона года. В сильной семье рано весной бывает около 20-25 тыс. рабочих пчел. Затем их количество возрастает и к началу главного

медосбора достигает 60-80 тыс. и более, после чего осенью сокращается до 30-40 тыс., а к зимовке до 25-30 тыс. Дальность полета пчел от пасеки при удалении источника корма на пересеченной местности - до 9 км. Наиболее продуктивный лет пчел - в радиусе 2 км от пасеки.

Трутни - мужские особи, появляются в семье в мае-июле, выполняют функцию спаривания с матками с 8-14 дня после выхода из ячейки. В семье трутней значительно больше, чем их требуется для осеменения маток. Это гарантирует выбор лучшего производителя. После окончания взятка, обычно осенью, пчелы изгоняют трутней из семьи. Одновременно с изгнанием трутней пчелы выкидывают из ячеек и трутневый расплод. В нормальных семьях зимой трутней нет.

***Размножение пчелиных семей.* Размножение пчелиных семей в естественных условиях происходит путем роения. Естественное роение проходит стихийно и неприемлемо для планового развития отрасли. Поэтому в практике пчеловодства применяют искусственное роение - организуют отводки - новую семью, созданную путем отделения от основной семьи части пчел и сотов с расплодом и кормом.**

***Гнездование пчел.* Гнездо пчел состоит из восковых сотов. В племенном гнезде соты расположены вертикально, параллельно друг другу. Каждый сот состоит из общего средостения, по обе стороны которого горизонтально располагаются ряды шестигранных ячеек. Как правило, соты строятся отвесно - сверху вниз. Соты строятся в семьях с матками. В семьях, готовящихся к роению, строительство сот прекращается.**

Ячейки в сотах, как правило, бывают трех видов: пчелиные, трутневые и маточники. Пчелиные и трутневые ячейки - шестигранные. Доньшко одной ячейки служит одновременно частями доньшек трех ячеек, расположенных с противоположной стороны. Горизонтальный диаметр пчелиной ячейки 5,3-5,7 мм, трутневой - около 7 мм. Глубина пчелиных ячеек составляет 12-13 мм, объем - 0,25-0,28 см³. На 1 см² сота приходится в среднем 4 ячейки.

Толщина сотов с пчелиными ячейками равна 22-25 мм, расстояния между средостениями соседних сотов в гнезде 35-37 мм.

Для вывода маток пчелы строят маточники - особые очень крупные ячейки. Маточники бывают роевые и свищевые. Во время подготовки семьи к роению на краях сота пчелы закладывают роевые маточники. Свищевые маточники закладываются пчелами для выращивания матки взамен погибшей. Для этого пчелы расширяют пчелиную ячейку, в которой находится молодая личинка за счет соседних ячеек и превращают ее в маточник.

Объем роевого маточника в три с лишним раза больше объема пчелиной ячейки. Свищевые маточники обычно меньших размеров.

В сотах пчелы строят также медовые, переходные и крайние ячейки. В медовые ячейки матка не откладывает яиц. Переходные ячейки пчелы отстраивают в местах перехода от пчелиных к трутневым, крайние - в местах прикрепления сота к рамкам.

В холодный период года при плохом утеплении ульев пчелы затрачивают много корма и энергии на поддержание необходимой температуры. В жаркое время года при большом количестве расплода в семьях пчелы активно вентилируют летки и заносят в ульи воду и этим снижают температуру.

Технология работ в пчеловодческий сезон. Пчеловодческий сезон начинается задолго до выставки пчел из зимовников на точок и их первого весеннего облета. Принимают меры к раннему таянию снега на пасеке (посыпают точок золой, мелким торфом, шлаком) и готовят площадки к постановке ульев. Зимой ремонтируют запасные ульи, мелкий инвентарь, кочевые принадлежности, изготавливают или приобретают необходимое количество рамок и другое оборудование.

Переход пчелиных семей от состояния покоя к активной деятельности начинается за 1,5-2 месяца до выставки. Температура клуба (окучивание пчелиной семьи в форме шара в период зимовки) постепенно поднимается, повышается активность пчел, матка начинает откладывать небольшое количество яиц, число которых увеличивается по мере приближения к весне.

Выставку пчел из зимовников производят в марте - начале апреля. Конкретные сроки зависят от хода зимовки пчел и состояния погоды. Если пчелы не волнуются и в зимовнике держится нормальная температура от 0 °С до +2 °С, то с выставкой пчел не спешат и проводят ее, когда сойдет снег и начнут зацвести первые весенние медоносы.

Пчел выставляют рано утром с таким расчетом, чтобы к 10-11 ч все семьи были на своих местах. При большом количестве семей и нормальной их зимовке пчел можно выставлять на ночь. Когда все семьи будут расставлены на места и пчелы немного успокоятся, открывают летки.

На пасечной площадке ульи устанавливают на специальные деревянные или металлические подставки или на колышки летками на юг или юго-восток. Летки открывают, когда пчелы успокоятся. Необходимо обеспечить небольшой уклон улья (не более 5°) во фронтальную сторону, чтобы в дождливую погоду через летки вода не попадала в домик.

Подробный осмотр всех пчелиных семей с разбором гнезд (весенняя ревизия пасеки) производят в первые теплые дни при температуре воздуха в тени не менее 14 °С. Цель ревизии - выяснить состояние пчелосемей после зимовки и создать благоприятные условия для выращивания сильных семей к медосбору. При этом чистят и дезинфицируют ульи, сокращают и

дополнительно утепляют гнезда, обеспечивают пчел доброкачественным медом - не менее 6-8 кг меда и две рамки с пергой на семью.

В течение сезона делают 5-6 осмотров пчелиных семей с полным разбором гнезд: разовые расширения гнезд, отбор меда, подготовку гнезд к зиме (осенняя ревизия). Начало главного медосбора определяют при помощи фенологических наблюдений, по показателям контрольного улья и поведению пчел. При наступлении медосбора необходимо дополнительно расширить гнездо, перегруппировать пчелиный расплод, освободить значительную часть молодых пчел от воспитания расплода, переключив их на сбор и переработку нектара. Главный медосбор может быть успешно использован при достаточной обеспеченности гнезда доброкачественными сотами. Чем выше медосбор, тем больше потребность пчелиной семьи в сотах, и чем меньше их будет поставлено в улей, тем больше будут потери меда.

Расширение гнезд проводится примерно через 3-4 недели после весенней ревизии. Сильным семьям, занимающим 8 и более сотов, дают сразу рамки до полного комплекта улья, а семьям в многокорпусных ульях ставят полностью укомплектованный сотами второй корпус.

При наличии весеннего взятка с раннецветущих растений, кроме сотов, дают несколько рамок с вощиной. Весной пчел держат на расширенных гнездах (увеличивают объем гнезда посредством подстановки рамок с вощиной), чтобы не допустить перехода пчелосемей в роевое состояние. Для обновления гнезд ежегодно следует выбраковывать старые непросвечивающиеся соты и отстраивать не менее 7-8 сотов на каждую семью.

Новые пчелиные семьи лучше создавать путем формирования отводков от сильных высокопродуктивных семей. Для этого в хорошие летние дни от них отбирают по 3-4 рамки с расплодом и пчелами и добавляют 2-3 рамки с медом и пергой. Вечером отводкам дают печатные маточники (решетчатую коробочку для матки) или подсаживают маток, а впоследствии следят за откладкой яиц матками и развитием отводок. Подсиливают отводки печатным расплодом. По достижении в отводках к августу-сентябрю не менее 7 рамок (2 кг пчел на пчелиную семью) их переводят в основные семьи. Получение продукции от отводков и роев текущего года не планируют.

Если пасека находится от источника медосбора (основного массива медоносов) на расстоянии не более 2,5 км, использование взятка пчелами проходит более эффективно. Во время взятка для бесперебойной работы пчел по сбору нектара им предоставляют возможно большее количество сотов для складывания нектара. Для размещения и созревания приносимого пчелами нектара требуется в 2-3 раза больше сотов, чем для зрелого меда. Чтобы получить качественный мед, лучше применять магазинные надставки. Ограничивать откладку яиц маткой во время взятка с целью увеличения

медосбора не следует, поскольку это значительно ослабляет пчелосемьи к осени, и они плохо зимуют.

Отбор медовых сотов для откачки рекомендуется производить только после запечатывания их не менее чем на 2/3, так как открытый мед имеет повышенную водность и может забродить. Вместо отобранных полных рамок дают пустые соты и рамки с вощиной. Мед сливают для хранения в чистую сухую тару (молочные бидоны, деревянные кадочки, кедровые бочонки из несмолистого дерева, специальные емкости из нержавеющей стали и листового алюминия). Нельзя хранить мед в дубовой и осиновой таре. Длительно хранить мед можно только в сухих, чистых помещениях, поскольку он легко поглощает влагу и посторонние запахи. На крупных пчеловодческих объектах откаченный мед до его кристаллизации расфасовывают в мелкую тару.

***Технологические приемы работы в период зимовки пчел.* Длительную зимовку хорошо переносят только сильные пчелиные семьи, обеспеченные доброкачественными и в достаточном количестве кормами. Поэтому принимают меры к выращиванию в августе-сентябре большого количества молодых пчел. Очень важно иметь в ульях молодых (текущего года) маток, которые осенью дольше откладывают яйца. В августе пчел обеспечивают взятком или подкармливают их. В ульях должно быть достаточно свободных сотов для откладки яиц матками.**

После окончания последнего продуктивного медосбора проводится осенняя проверка (ревизия) состояния пчелиных семей (обычно в сентябре). Во время проверки пчелиных семей гнездо сокращают, из него забирают лишние рамки, не занятые пчелами, выясняют наличие матки и ее качество, количество расплода, а также общее состояние гнезда и пригодность сотов для зимовки.

Чтобы зимовка пчел прошла без потерь, необходимо подготовить с осени сильные семьи с физиологически молодыми пчелами, снабдить их обильными запасами доброкачественных кормов и поддерживать в зимовниках нормальный режим температуры и влажности. Определяют количество корма, которого в ульях оставляют из расчета не менее 2 кг на рамку пчел. Остальной запас кормового меда в сотах хранят в корпусах в сотохранилище. Сильные пчелиные семьи оставляют зимовать с магазинами или даже со вторыми корпусами, соты которых в основном заполнены кормовым медом.

При подготовке семей к зиме очень важно, чтобы клуб пчел в основном разместился на так называемом доже, образуемом из пустых нижних частей сотов, и лишь верхним своим краем пчелы должны размещаться на медовых частях сотов. Для этого в центре гнезда оставляют 5-6 светло-коричневых

сотов и лишь немного больше, чем наполовину заполненных медом, а более полновесные рамки ставят по краям.

На зиму в ульях обязательно оставляют по 2-3 рамки с пергой (лучше, если она залита медом и запечатана). Медоперговые рамки ставят вторыми или третьими от края гнезда, и их должны обседеть пчелы, иначе они могут заплесневеть, и корм испортится. С осени гнезда утепляют, летки сокращают до 2-3 см и зарешечивают специальными заградителями, чтобы в ульи не проникли грызуны. Рекомендуется с осени оставлять резерв запасных маток в нуклеусах силой 3-4 рамки в количестве до 10% к числу основных семей.

После сборки и утепления гнезда пчел оставляют на воле. Спешить с уборкой их в помещение не следует, так как осенью бывают теплые дни, и пчелы могут облететься. Только с наступлением устойчивой холодной и сухой погоды ульи с пчелами заносят в зимовник. В день уборки летки ульев закрывают, снег с крыш счищают и ульи осторожно транспортируют (заносят) в зимовник. Уборка ульев в зимовники и зимний уход за пчелами начинают, как правило, во второй половине ноября.

Ульи убирают в помещение, ставя сильные семьи внизу, слабые и нуклеусы - в верхние ярусы, где теплее (утепление с ульев снимают). После того как пчелы в ульях успокоятся, летки открывают. Для лучшей зимовки рекомендуется в ульях иметь верхние летки. Верхние и нижние летки открывают полностью.

Зимовники для содержания пчелиных семей в местности с холодным климатом, где зимовка пчел продолжается 5-7 месяцев, располагают в защищенном от ветра месте на сухом участке с небольшим склоном, способствующим стоку атмосферных осадков и паводковых вод.

Сильные семьи можно оставлять зимовать на воле, под снегом. При зимовке на воле к передней стенке улья ставят наклонно дощатые щитки, под которыми после засыпки ульев снегом образуется воздушная прослойка для вентиляции. Во избежание сырости и плесени в ульях оставляют открытыми нижние и верхние летки или вместо верхнего летка - небольшую щель в потолочной части улья.

Зимний уход за пчелами сводится к поддержанию температуры на уровне 0-2°C (с допустимыми колебаниями от -2°C до +4°C) и влажности 75-85% и недопущению грызунов. Регулируют температуру и влажность воздуха в зимовнике с помощью специальных люков и вентиляционных труб. Пчелы зимой лучше переносят длительное понижение температуры, чем ее повышение (более плюс 3-4 °C), так как при этом пчелы сильно беспокоятся, что отрицательно сказывается на их зимовке. Резкие колебания температуры вызывают повышенный расход кормов пчелами, переполнение их кишечника каловыми массами и возникновение поноса.

В зимовник не должны проникать посторонние звуки, дневной и электрический свет (он раздражает пчел, выманивает их из улья). При осмотре улья нужно пользоваться красным светом.

Правильно подготовленные к зимнему периоду семьи не требуют большого ухода, поэтому в первые месяцы зимовки пчеловод лишь 1-2 раза в месяц посещает зимовник, проверяет показания термометра, психрометра и регулирует температуру и влажность с помощью вентиляции. Во второй половине зимовки, когда в гнездах появляется расплод и расход меда увеличивается в 2 раза, наступает самый ответственный период. Он требует от пчеловода большого внимания и умения оказать пчелам своевременную помощь.

Вывод пчелиных маток. Способ получения маток основан на использовании роевых маточников. Используют роевых маток только от высокопродуктивных пчелиных семей.

Печатные (закрытые восковыми крышечками) маточники вырезают с кусочками сотов и используют для вновь организуемых семей-отводков, замены старых маток и т.д.

Для получения роевых маток в более ранние сроки применяют способы, ускоряющие переход семей в роевое состояние: чрезмерное сокращение и утепление гнезд, сокращение летковых отверстий, обильное кормление пчел медом, сахарным сиропом, медоперговой смесью.

В обезматоченных семьях пчелы выводят свищевых маток. Такие матки выводятся из личинок более старшего возраста и в ячейках небольшого объема, и поэтому они, как правило, невысокого качества, и ими можно пользоваться лишь в исключительных случаях.

Искусственно выводят маток в семьях-воспитательницах путем переноса личинок в специально изготовленные восковые мисочки. Для вывода маток от племенных высокопродуктивных семей берут 1-2-дневных личинок. Семьи-воспитательницы должны быть сильными, хорошо обеспечены кормом, гнезда их плотно сокращены и утеплены. Перед дачей личинок на маточное воспитание из семьи-воспитательницы убирают матку. За один прием не следует давать более 20 личинок.

При любом способе получения маток необходимо предварительно позаботиться о выводе племенных трутней. Для этого в середину гнезд намеченных для этой цели семей за 1-2 недели до вывода маток ставят заполненные медом или сахарным сиропом соты с трутневыми ячейками.

Технология производства и переработки продуктов пчеловодства

Технология откачки, обработки и расфасовки меда На медово-товарных пасеках (фермах) в течение пчеловодного сезона мед отбирают из улья и откачивают в среднем 2-3 раза, 1-2 раза в процессе активного медосбора, в большинстве случаев в полевых условиях (с помощью передвижных павильонов для откачки меда или просто в палатках или

разборных домиках) и в последний раз - в производственном корпусе.

Чтобы как можно меньше беспокоить и отвлекать от работы пчел, отбирать медовые соты из гнезд семей следует в конце дня.

Полноценные соты можно отбирать из ульев, если половина ячеек сота запечатана восковыми крышечками, а незапечатанные ячейки нижней части сот доверху залиты медом, что гарантирует полную зрелость меда при его влажности менее 20%.

Вместо отобранных медовых сот в гнездо семей пчел сразу же ставят качественные соты со склада или освобожденные после откачки меда.

При отборе медовых сот пчел с них удаляют. Для этого используются удалители, репелленты и выдуватели пчел.

На медово-товарных пасеках ульевые подставки (корпуса) с соторамками, заполненными медом, а также тару с уже откаченным медом транспортируют в сотохранилище производственного корпуса. Для выполнения погрузочно-разгрузочных работ при пасечных домах и производственных корпусах предусматривается рампа высотой 1,1 м.

Перед откачкой мед в сотах предварительно в течение 8-10 часов подогревают в специальном помещении (термозале) до 30-36 °С, а затем на тележках перевозят к пасечному столу для распечатывания сотов. Распечатывание сотов осуществляется паровыми ножами, виброножами, а откачка меда - на медогонках различных конструкций.

В пасечных домах пчеловодческих ферм на 150 и 300 пчелиных семей мед из медогонок через фильтр сливают в емкости для хранения меда и сдают на склад.

В производственных корпусах пчеловодческих ферм на 600, 1200, 2400 и 4800 пчелиных семей мед из медогонок через фильтр сливают в приемную ванну, откуда насосом перекачивают в медоотстойники для дальнейшей обработки и расфасовки. В медоотстойники перекачивают также мед из центробежных фильтров после осушки срезков от распечатывания сотов (фермы на 1200, 2400 и 4800 пчелиных семей) и из термокамеры (фермы на 2400 и 4800 пчелиных семей). В термокамере распускают (превращают из закристаллизованного состояния в жидкое путем нагрева) частично или полностью закристаллизованный мед, поступивший в производственный корпус в емкостях и флягах для обработки и расфасовки. Для этого поступившую тару с медом (фляги, бидоны и др.) моют снаружи теплой водой и ставят на 8-12 ч в термозал для подогрева всей массы меда до температуры не менее 25-30°С, чтобы ускорить последующее извлечение меда из тары и его плавление.

Температура воздуха в термозале поддерживается в пределах 35-40 °С. Затем подогретый мед окончательно распускают в термокамере, куда тару с открытыми крышками помещают вверх дном на решетку. Время полного распуска меда 6-8 ч при температуре 45-50 °С.

В медоотстойниках, снабженных водяными рубашками, мед подогревается до температуры 45°С с одновременным перемешиванием, а затем отстаивается в течение суток. В процессе отстаивания из меда удаляют всплывшие на поверхность механические примеси и пену.

Подогрев меда до температуры выше 50°С недопустим, так как это приводит к потере его антимикробных свойств, а затем к разрушению ферментов и сахаров.

Из медоотстойников разогретый и отстоявшийся мед самотеком по медопроводу поступает к ручному крану или дозатору специальной конструкции для наполнения тары. Расфасовка меда производится в чистую и сухую тару (в производственных корпусах для ферм на 2400 и 4800 пчелиных семей - в банки различной вместимости).

Чистые и сухие банки для заполнения их медом подаются из моечного отделения. Металлические крышки перед укупоркой банок заранее пропариваются в кассетах паровых воскотопок для дезинфекции и размягчения уплотняющего резинового кольца крышки.

Укупорка банок производится на полуавтоматической закаточной машине, наклейка этикеток - вручную. Готовые банки с медом упаковываются в дощатые ящики и транспортируются на склад для временного хранения.

Переработка воскового сырья. К восковому сырью, из которого получают воск, относятся как свежестроенные, так и черные соты, подлежащие выбраковке, срезки крышек, восковые надстройки, очищаемые с деревянных брусков, рамок и т.д.

Восковое сырье перерабатывают на солнечной воскотопке и на паровых воскотопках, оборудованных электронагревательными элементами для нагрева воды.

Бракованные соторамки в ульевых корпусах привозят из сотохранилища и помещают в воскотопки. В процессе перетопки вытопленный воск стекает с конденсатом в воскоборники, отстаивается в них и затвердевает. Рамки после их обработки очищают от вытопок (отходов), загружают в пустые корпуса и отправляют обратно в сотохранилище.

Вытопки загружают в воскотопку-воскопресс, оборудованную электрическими нагревательными элементами для нагрева воды, и извлекают из вытопок часть воска методом прессования. Оставшиеся отходы (мерву)

высушивают в термозале до влажности 10% и отправляют на высокоэкстракционные заводы.

В производственном корпусе фермы на 4800 пчелиных семей переработку воскового сырья при наличии внешнего источника пара производят на фильтрующей центрифуге. Восковое сырье, выпотки и мерву загружают в центрифугу в специальных мешках по 20 кг сырья и подают пар. Время переработки сырья 2 ч. По окончании переработки оставшуюся мерву высушивают в термозале и сдают на склад готовой продукции.

Воск из воскосборников сливают в ванну отстаивания и отбеливания, а затем разливают по формам. После затвердения воск извлекают из форм, чистят и сдают на склад.

Технология сбора и переработки прополиса и пыльцы Прополис собирают с брусков рамок, внутренних стенок ульев и с холстиков с помощью стамески или скребка. В условиях промышленного пчеловодства механизация данного производства рассчитана на использование запрополисованных ульевых холстиков надлежащего качества, централизованной их заготовки и переработки.

Для сбора пыльцы (перги) используют весенний и весенне-летний периоды массового цветения растений-пыльценосов. С этой целью на улей навешивается специальный пыльцеуловитель. Ежедневно собираемую пыльцу очищают от грубых инородных примесей (ульевой сор) и высушивают в термозалах на специальных поддонах при температуре 37-40 °С до остаточной влажности 12%. Толщина слоя пыльцы при сушке - не более 1-1,5 см.

Если сушка невозможна, то свежую пыльцу консервируют путем тщательного перемешивания с сахарной пудрой из расчета: на 1 кг свежей пыльцы 2 кг сахарной пудры. Хранить консервированную пыльцу следует в посуде для пищевых продуктов с герметичной крышкой при температуре от 0 °С до 15 °С.

Формирование пчелопакетов для пересылки. Пчелопакеты формируют обычно весной как отводки. Весной, после усиления таких отводков, от них отбирают часть пчел и расплода для формирования пчелопакетов. При производстве четырехрамочных сотовых заранее подбирают фанерный ящик (пакет бессотовый размерами 475x290x390 мм), два сота с кормами, а затем из улья в пчелопакет помещают две рамки с печатным расплодом вместе с покрывающими их пчелами и дополнительно стряхивают пчел еще с двух-трех рамок. В пчелопакет также помещают плодную матку.

При формировании пчелопакета в середину помещают рамки с расплодом и маткой, по краям - рамки с медом. После установки рамок их соответствующим образом закрепляют и закрывают пчелопакет крышкой, на

которой наклеивают этикетку с адресом и предупредительной надписью. Пчелопакеты, приготовленные к отправке, хранят в прохладном месте при температуре 14-20°C.

Приготовление жидких и тестообразных кормов для подкормки пчел

В пасечных домах и производственных корпусах пчеловодческих ферм на 150, 300, 600 и 1200 пчелиных семей осуществляется приготовление только жидких кормов, а на 2400 и 4800 пчелиных семей - жидких и тестообразных.

Для приготовления жидкого корма (сахарного сиропа) используют медогонку и специальное приспособление к ней. С этой целью в медогонку вместо ротора ставится ось с лопастями, заливается отмеренное количество воды, доведенной до кипения, и понемногу всыпается нужное количество сахара при непрерывном размешивании до его полного растворения.

Остывший до температуры 40°C сироп готов к раздаче пчелам. При необходимости в остывший сироп добавляют лекарственные препараты, предварительно растворенные в небольшом количестве теплой воды. Готовый корм из медогонки сливают во фляги (фермы на 150 и 300 пчелиных семей) или в емкость, установленную в кузове грузового автомобиля, и развозят по назначению.

В первом случае раздача сиропа в кормушки, заранее установленные в ульях, производится садовой лейкой со снятым разбрызгивателем, во втором - с помощью шланга с краном-пистолетом.

Для приготовления тестообразного корма в производственных корпусах предусматривается использование молотковой микромельницы и тестомесильной машины, применяемых в кондитерской промышленности.

Медово-сахарное тесто готовят в пропорции: на 1 кг меда до 4 кг сахарной пудры. Для приготовления 100 кг медово-сахарного теста с белковыми добавками берут 54 кг сахарной пудры, 18 кг меда, 10,5 кг соевой муки, 3,5 кг сухого молока, дрожжей и пыльцы и 7 кг воды.

Приготовление тестообразного корма осуществляется следующим образом. Определенное количество сахара и других твердых компонентов корма загружают в бункер молотковой микромельницы. Из микромельницы смесь перегружают в тестомесильную машину, куда также в необходимом количестве заливается мед или инвентированный сироп. После смешивания готовый корм выгружается и расфасовывается в полиэтиленовые пакеты

порциями по 2-2,5 кг, а затем развозится и раздается вручную под холстик сверху на рамки ульев.

В табл.9 приведена годовая потребность в подкормке.

Таблица 9.

Число пчелосемей, шт.	Потребность в подкормке			
	на 1 пчелосемью, кг		на все семьи, ц	
	мед натуральный	сахар	мед натуральный	сахар
150	22	3	33	4,5
300	22	3	66	9,0
600	22	3	132	18,0
1200	22	3	264	36,0
2400	22	3	528	72,0
4800	22	3	1056	144,0

Номенклатура объектов пчеловодства

Номенклатура пчеловодческих объектов приведена в табл.10.

Таблица 10

Наименование объекта	Количество пчелиных семей, шт.
Медово-товарные пасеки (фермы)	150
	300
	600
	1200
	2400
	4800
	50
Семейные пасеки	100
	150
	200
	300
Примечания.	

1 В личных подсобных хозяйствах количество пчелиных семей определяется технико-экономическим расчетом и может быть менее 50.

2 Количество ульев с пчелиными семьями в садоводческих, огороднических или дачных некоммерческих объединениях в соответствии с требованиями Закона "О пчеловодстве" регулируется их учредительными документами.

3 Органам местного самоуправления предоставляется право устанавливать количество пчелиных семей у граждан и юридических лиц в пределах границ городских поселений, исходя из условий содержания медоносных пчел и в соответствии с ветеринарно-санитарными нормами и правилами.

Технико-экономические показатели медово-товарных пасек (ферм) сведены в табл.11.

Таблица 11

Показатели	Число пчелосемей, шт.					
	150	300	600	1200	2400	4800
Годовой объем товарной продукции, кг:						
меда натурального	3000	6000	12000	24000	48000	96000
воска	150	300	600	1200	2400	4800
пыльцы	150	300	600	1200	2400	4800
прополиса	7,5	15	30	60	120	240
пакетов пчел, шт.	75	150	300	600	1200	2400
Численность работающих, чел.	2	2	4	9	19	35
Общая площадь территории, га	0,42	0,60	1,25	2,10	4,00	4,00
Плотность застройки, %	37	44	43	48	50	51
Годовой расход энергии:						
тепловой, Гкал	20,4	21,4	60,71	86,5	100,9	136,6
ГДж	81,42	89,82	254,2	362,4	423,1	572,4
электрической, МВт·ч	22,83	23,74	25,03	35,25	76,85	175,64
ГДж	81,91	85,33	90,09	126,9	276,7	452,6
общий, ГДж	163,3	175,2	344,3	489,3	689,8	1025
В том числе на одну пчелосемью, ГДж	1,12	0,58	0,57	0,41	0,29	0,21
воды, м	100	195	721	1070	1324	1538
стоков, м	88	154	435	563	623	934

Технико-экономические показатели семейных пасек приведены в табл.12.

Таблица 12

Показатели	Число пчелосемей, шт.			
	50	100	200	300
Годовой объем товарной продукции, кг:	1000	2000	4000	6000
меда	1000	2000	4000	6000
воска	50	-	-	300
пыльцы	-	-	-	300
прополиса	-	-	-	15
пакетов пчел, шт.	-	-	-	150
Численность работающих, чел.	1	2	2	2
Площадь застройки, га	0,3	-	-	0,75
Годовой расход энергии:				
тепловой, Гкал	15,6	50,2	50,2	44,3
электрической, МВт·ч	11,1	17,55	19,65	26,3
Годовой расход:				
воды, м	54,2	295	297	380
стоков, м /сут	-	0,87	0,89	-

Рекомендуемая номенклатура зданий и сооружений на медово-товарных пчеловодческих пасеках (фермах) приведена в табл.13.

Таблица 13.

Здания и сооружения	Число пчелиных семей					
	50	300	600	1200	2400	4800
Пасечный дом, м	172	204	-	-	-	-
Производственный корпус площадью, м	-	-	371	550	741	1305
Зимовник, пчелосемей:						
150	1	2	4	8	16	32
300	-	1	2	4	8	16
600	-	-	1	2	4	8
1200	-	-	-	1	2	4
Поилка для пчел, шт.	2	4	5	9	16	16
Улей однокорпусный с двумя	50	300	600	1200	2400	2400

магазинами, шт.						
Теневой навес	2	2	3	3	3	3
Поилка для пчел	2	4	5	9	16	16
Жижесборник, м	1x5	1x5	1x5	1x10	1x15	1x25
Склад для хранения лесохозяйственного инвентаря, м	-	-	114,8	114,8	114,8	114,8
Площадка для обработки пчеловодческого оборудования и инвентаря, м	36	36	36	36	36	36
Септик	1	1	1	2	3	4
Примечание. Ферма на 4800 пчелосемей располагается на двух земельных участках.						

В состав семейных пасек, кроме указанных в табл.13 зданий и сооружений, могут входить: жилой дом, животноводческие постройки, сад-огород, теплица, баня, гараж, навес для техники, хозяйственные постройки и другие сооружения в различных сочетаниях, присущие фермерским (крестьянским) хозяйствам.

Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений для пчеловодства

Основные сооружения, возводимые на территории стационарных пасек, - пасечные дома, производственные корпуса, сотохранилища, зимники. Проектирование данных объектов осуществляется в соответствии с требованиями [СНиП 2.10.03-84](#), [СНиП 23-01-99*](#), [СНиП 23-02-2003](#), [СНиП 2.03.13-88](#), [СНиП 2.10.02-84](#), [СП 23-101-2004](#).

Пасечный дом. Пасечный дом с хозяйственным блоком предназначается для обработки продукции пчеловодства, приготовления жидкого корма для пчел, хранения сотовых рамок, готовой продукции, пчеловодного инвентаря и различных материалов, проведения зимних подготовительных и ремонтных работ.

В пасечном доме предусматриваются 3 производственных помещения, навес и крытая рампа.

Рекомендуемый перечень помещений пасечного дома и их площадь приведены в табл.6.

Таблица 6.

Помещения	Площадь помещений, м ²
	Число пчелосемей на ферме, шт

	100	150	200	300
Комната пчеловода	12,7	12,7	18,0	23,4
Помещение для откачки меда и ремонта пчеловодческого инвентаря	20,6	20,6	32,2	39,0
Сотохранилище	19,5	23,5	35,4	48,7
Кладовая с погребом	9,1	9,1	19,1	19,1
Сарай для запасных ульев	12,0	15,0	19,0	24,0
Гараж	22,8	22,8	23,9	23,9
Рампа	21,1	26,2	49,9	59,3
Навес	25,4	25,4	25,4	25,4

Комната пчеловода служит:

- в летнее время для хранения медовых сотов, подлежащих откачке;
- осенью – для подогрева пред откачкой привезенных с кочевых точек сотов с медом до температуры 25-30°C;
- зимой – для выполнения различных вспомогательных и ремонтных работ.

Помещение для откачки меда предназначается для распечатывания сотов, откачки меда, наващивания рамок, переработки воскового сырья, приготовления сиропа, ремонта пчеловодного инвентаря.

Сотохранилище используется для хранения рамок в ульевых корпусах и надставках и готовой продукции.

Навес предназначен для хранения запасных ульев (не менее 10-15% к общему количеству пчелиных семей), рамок (из расчета: для многокорпусных ульев – 40, для однокорпусных – 12 гнездовых и 24 магазинных рамки на семью), тары и различного пчеловодного инвентаря.

Рампа используется для работ при разгрузке и погрузке с транспортных средств.

В зимний период, а также при необходимости в другое время в пасечном доме пчеловод выполняет различные работы по приготовлению пасеки к очередному сезону: ремонт запасных ульев, сколачивание и электронаващивание рамок, изготовление и ремонт кормушек, диафрагм, утепляющих матов и подушек, рабочих и переносных ящиков, а также различного пчеловодческого инвентаря и кочевого оборудования.

Для выполнения этих работ в пасечном доме предусматривают слесарный и столярный верстаки с полным набором слесарного и столярного инструмента, универсальный бытовой деревообрабатывающий станок, станок для сверления рамок, наващиватель электрический.

Деревообрабатывающий станок позволяет выполнить раскрой пиломатериала толщиной до 20 мм, его фугование с шириной обработки

поверхности до 100 мм, сверление отверстий до 6 мм, токарную обработку деревянных и пластмассовых заготовок, заточку инструмента.

На пасеке с многокорпусными ульями в сотохранилище стеллажей не устраивают, а для сотов из ульев-лежаков и 12-рамочных его оборудуют полками. Перед обработкой сотов сотохранилище герметически закупоривают.

Для этого на окна изготавливают специальные ставни. После обработки помещение проветривают.

Производственный корпус предназначается для:

- обработки продукции пчеловодства;
- приготовления жидкого корма для пчел;
- хранения сотовых рамок;
- хранения готовой продукции;
- хранения пчеловодного инвентаря и различных материалов;
- проведения зимних подготовительных и ремонтных работ.

7.2.2 Ориентировочный перечень помещений производственного корпуса приведен в табл. 14.

Таблица 14.

Наименование	Рекомендуемая площадь помещений, м ²			
	число пчелосемей, шт.			
	600	1200	2400	4800
Сотохранилище	105,4	144,8	216,7	280,6
Термозал	15,4	21,1	25,0	31,6
Помещение по обработке и расфасовке меда	52,3	18,4	87,5	88,4
Комната пчеловода	18,4	18,4	18,6	18,6
Помещение по переработке воскового сырья	28,9	27,1	31,3	50,1
Мастерская по ремонту пчеловодческого инвентаря	28,9	29,2	43,2	70,7
Отопительная	21,3	21,3	26,2	23,9
Электрокалориферная с	7,9	8,9	11,8	14,7

электрощитовой				
Гардеробная	7,7	10,6	12,0	25,5
Склад готовой продукции	25,0	31,1	32,7	60,9
Душевая, санузел, моечная	4,7	16,6	19,6	29,2
Рампа	69,4	103,9	138,0	227,5
Коридоры, тамбуры	9,9	22,1	24,2	48,8
Помещение для хранения уборочного инвентаря	3,0	3,0	3,5	4,5

Зимовник (омшаник) – закрытое помещение для содержания пчел зимой.

Зимовники для пчел строятся следующих типов:

- подземные - стены зимовника полностью заглублены в землю, потолок находится на одном уровне с поверхностью земли или ниже ее;
- полуподземные - стены заглублены в землю наполовину, а надземная часть для теплоизоляции засыпана грунтом;
- надземные - помещение зимовника устроено над землей, в землю заглублен только фундамент.

Земельный участок для постройки зимовника должен быть сухим, по возможности возвышенным, с рельефом, благоприятствующим стоку атмосферных вод. Нельзя строить зимовники в сыром месте. Участок должен быть защищен от холодных ветров. Торцовую часть зимовника рекомендуется располагать с подветренной стороны. По условиям противопожарной безопасности не следует располагать зимовник вблизи жилых помещений. Уровень грунтовых вод на участке должен быть не менее 1 м от пола, так как иначе появится сырость.

Качество зимовника зависит от его способности поддерживать необходимую температуру. Стены надземного зимовника должны быть в 7 раз менее теплопроводными, чем стены жилых зданий, а потолки обязательно утеплены.

В подземном зимовнике легче сохранить тепло, так как земля – плохой проводник тепла. Теплопотери в этом случае в основном происходят через потолок, вентиляцию и входной тамбур. Эти теплопотери компенсируются тепловыделениями самих пчел. Выделение тепла одной пчелосемьи составляет 4-6 кал/ч.

Подземный зимовник менее подвержен влиянию перепадов температуры наружного воздуха. В надземном зимовнике приходится устраивать более теплые стены (двойные с утеплителем). В теплую погоду он значительно быстрее нагревается и хуже вентилируется. Полуподземный зимовник занимает промежуточное место между подземным и надземным, его качество зависит от толщины слоя засыпки надземной части стен.

При выборе типа зимовника большое значение имеет уровень грунтовых вод. Если грунтовые воды стоят ниже 3,5 м от поверхности земли, то рекомендуется строить подземный зимовник. Если грунтовые воды стоят ниже 1 м от поверхности земли, но выше 3,5 м, следует строить полуподземный зимовник. Если грунтовые воды находятся на глубине 2,5 м от поверхности земли, то зимовник нужно заглубить в землю на 1,5 м и на 1 м вывести над землей.

Надземный тип зимовника применяется в том случае, когда грунтовые воды не допускают заглубления.

Если зимовник обслуживает несколько пчел его рекомендуется устраивать в центре их расположения. Выбранный участок не должен затопляться весенними талыми водами.

Полы в зимовниках должны состоять из двух слоев:

верхний слой - сухой песок толщиной 10 см,

нижний – утрамбованная глина толщиной 20 см. Слой песка предназначен для того, чтобы не давать возможности грызунам устраивать норы в полу. Грызуны (мыши) обычно нападают на пчел осенью: проникают в ульи через щели плохо пригнанных крышек, прогрызая дерево и вентиляционные отверстия. Мыши устраивают гнезда в ульях, питаются трупами пчел, медом и пыльцой. Пчелы не выносят запаха мышей и избегают ульев, даже частично попорченных мышами. Поэтому в конструкции пола и потолков зимовника входят слои песка, в которых мыши не могут устраивать норы ввиду его сыпучести.

Потолки во всех типах зимовников делают одинаковой конструкции. Как вариант они могут состоять из наката пластин, укладываемых на крайние обвязки и средний прогон, глиняной смазки слоем в 3 см, сухого песка слоем в 5 см и утепляющей засыпки из соломенной резки с хвоей слоем в 70 см. Поверх этого утепляющего слоя делают засыпку сухой землей толщиной в 6 см по предварительно уложенному слою соломы. Эта засыпка уменьшает продуваемость в перекрытии. Соломенную резку укладывают слоями в 15 см, чередуя с тонкими слоями сухой хвои или полыни.

Кровлю над зимовниками для подземного и полуподземного типов рекомендуется делать глиносоломенной по обрешетке из жердей диаметром 6 см, расположенных через 30 см. Угол наклона кровли 40°.

Кровлю для надземного типа зимовника устраивают с углом наклона в 30° из щепы в 4 слоя по обрешетке из жердей диаметром 6 см. Возможно устройство кровель из любого другого материала (тесовая, драничная и др.).

Кровля над зимовником должна выполняться с особой тщательностью, чтобы влага не попадала на утепляющую засыпку чердачного перекрытия.

В подземном и полуподземном типах зимовников в потолочном перекрытии устраивают люки размером 80x80 см в потолочном перекрытии. В подземном типе люки делают размером 70x70 см в стене, противоположной входу в здание: люковые крышки устраивают двойными (наружные и

внутренние) из досок на планках. Пространство между крышами люков в зимнее время должно тщательно утепляться.

В наземном типе люковые отверстия в летнее время при надобности могут служить окнами, для чего в проеме между люковыми крышками и утепляющей засыпкой устанавливают оконные переплеты.

Двери во всех вариантах зимовников делают двойными, утепленными, размером 100x200 см. Для предохранения помещения от непосредственного действия атмосферного воздуха, перед входом в здание устраивают тамбур. Дверь, ведущая из тамбура наружу, также утепленная но одинарная.

Стены подземного типа зимовника могут выполняться различными. Как вариант - из стоек диаметром 20 см, забранных с наружной стороны пластинами 8x16 см. Пластины сплавивают между собой в четверть и отделяют от грунта на всю их высоту слоем жирной глины толщиной 30 см. При необходимости лучшего утепления стен в районах с продолжительными низкими температурами, а также в районах с глубиной промерзания грунта более 160 см в промежутки между стойками каркаса с внутренней стороны могут быть установлены соломитовые или камышитовые щиты или соломенные маты, прикрепленные к стойкам планками.

Стены зимовников наземного и полузаглубленного типов в типовом проектировании предусматриваются в основном из кирпича. На семейных пасеках возможно устройство внутренних рубленых стен из бревен диаметром 16 см, а наружных – каркасно-обшивных со стойками ди16 см. Верхние концы стоек перекрывают обвязкой из бревен диаметром 16 см, на которую опираются стропильные фермы. Возможно устройство двойных стен с глиноплетневым заполнением.

Уплотняющая засыпка в обоих случаях – соломенная резка толщиной 70 см. Каждый слой уплотняющей засыпки толщиной в 15 см прокладывают сухими ветками хвой, битым стеклом или сухой польнью, которые предохраняют от проникновения в стены грызунов. Засыпка тщательно уплотняется.

Вентиляция в зимовниках применяется приточновытяжная, с естественной циркуляцией воздуха. Вытяжка воздуха из помещения зимовника осуществляется из верхней зоны при помощи вытяжных вентиляционных каналов сечением 20x20 см. Заборные отверстия каналов размещены непосредственно под потолком. Верхние обрезы вытяжных каналов выводят выше конька кровли на 50-70 см.

Воздух поступает в нижнюю зону зимовника при помощи приточных каналов, уложенных в полу помещения. Воздух для подачи в помещение забирается из тамбура. Заборные отверстия каналов перекрывают съемной металлической решеткой. Она закрывается сверху люком, устраиваемым из досок толщиной 2,5 см. Концы приточных каналов на длину 150 см перекрываются досками с отверстиями, через которые свежий воздух поступает в помещение.

Регулирование обмена воздуха в помещении производится поворотными клапанами.

Зимовник должен иметь ровную внутреннюю температуру (от 0°C до +4°C) и нормальную влажность воздуха (80-85%). В районах с сухим климатом температура должна быть около 0°C, в районах с высокой влажностью следует придерживаться ближе к +4°C.

Внутреннее оборудование зимовника состоит из стеллажей, устраиваемых вдоль помещения для установки на них ульев. При устройстве многоярусных стеллажей нижняя полка стеллажа находится на высоте 24 см от пола. Между рядами стеллажей оставляют проходы шириной 90 см. Ульи устанавливаются на расстоянии 10 см от стены.

Внутренние размеры зимовника (длина, ширина) определяют в каждом отдельном случае исходя из количества пчелиных семей, намечаемых для содержания в данном помещении. Кроме пчел, в зимовнике хранят также корпуса с кормовыми запасами.

При небольшом числе ульев их обычно размещают в зимовнике по одному ряду вдоль боковых стен летками в сторону прохода.

Внутренняя ширина зимовника складывается из размера ульев, прохода между их рядами и двух промежутков между стенами помещения и ульями. Так, при содержании пчел в однокорпусных 12-рамочных ульях ширина двухрядного зимовника составит 2,3 м (два улья по 60 см, проход между рядами 90, два промежутка между рядами и стенками зимовника 10 см).

Для определения внутренней длины зимовника необходимо количество ульев разделить на число ярусов (каждый ряд обычно состоит из трех). Умножив количество ульев, размещаемых на одном ярусе, на ширину улья (60 см), прибавив расстояния между соседними ульями (по 10 см) и промежутки между крайними ульями и торцовыми стенками зимовника (по 10 см), получают длину помещения.

Для установления объема зимовника длину зимовника умножают на его ширину и высоту. Примерная норма на одну семью – 0,9 м³ объема зимовника.

Устройство ульев. Разборный рамочный улей позволяет пчеловоду производить осмотр пчелиной семьи, разбирать гнездо, увеличивать без ограничений жизненно необходимый объем, отбирать продукцию по мере ее накопления, искусственно размножать и сохранять пчелиные семьи.

Основные части улья: дно, корпус (или корпуса), крыша и рамки. В комплект улья, в зависимости от конструкции, входят магазинные подставки, подкрышник, прилётная доска, потолок, вставные доски – боковые диафрагмы. В улье имеются летковые и вентиляционные отверстия.

Дно служит основанием всей конструкции улья. В ульяхлежаках (горизонтального типа) оно наглухо соединено с корпусом. В вертикальных ульях дно в большинстве случаев делается съёмным, что позволяет легко освободить его после зимовки от подмора и мусора. В многокорпусных

ульях – менять корпуса местами, увеличивать пространство между дном и рамками и т.д.

К дну крепится прилётная доска, которая обеспечивает посадку пчел и заход их через леток в улей. Если дно улья со стороны летковой стены выступает на несколько сантиметров, оно выполняет роль прилётной доски.

Корпус улья представляет собой четырехстенный четырехугольник, в котором размещаются гнездовые рамки. Конструктивная система улья определяет число корпусов и рамок в них. Рамки подвешиваются на плечиках с опорой на фальцы, выбранные в верхней части двух противоположных стенок улья. При холодном заносе (расположение сотов ребром к входу в улей) фальцы делаются на передней (летковой) и задней стенках, при теплом (расположение сотов один за другим параллельно летку) – на боковых.

Крыша предохраняет улей от атмосферных осадков. В современных ульях она плоская, что при перевозке позволяет ставить ульи друг на друга. Крыша должна быть легкой и прочной, так как она многократно снимается при осмотре пчелиных семей.

Рамки предназначены для отстройки в них сотов. Они имеют строго определенные размеры, соответствующие системе улья. Рамка состоит из верхнего, нижнего брусков и боковых планок. Расстояние между боковой планкой рамки и стенкой улья составляет 8 мм. Межрамное пространство (улочка) имеет ширину 12 мм. В связи с тем, что толщина сота составляет 25 мм, расстояние между серединой соседних сотов должно равняться 37 мм. Внешние размеры рамки должны соответствовать внутренним размерам корпуса улья; конструктивно все рамки улья должны быть одинаковыми.

Магазинные надставки (магазины) предназначаются для увеличения объема гнезда и площади сотов во время медосбора. Конструктивно они предоставляют уменьшенный наполовину по высоте гнездовой корпус. В подставках используются магазинные рамки или полурамки (от основных рамок они отличаются только по высоте). К одному улью используются один или два магазина.

Подкрышник служит для фиксированного размещения холстика (кусочек грубой не очень плотной ткани, используемый для покрытия гнезда сверху рамок), потолочных дощечек и утеплительной подушки. Делается по размеру внешнего периметра корпуса или магазинной надставки улья и несколько меньше их внутренних размеров.

Прилётная доска может быть приставной или прикрепленной к улью. При перевозке ульев и постановке на зимовку прилётная доска убирается.

Потолок закрывает сверху соторамки, обеспечивая надрамочное пространство. Состоит из отдельных или сшитых вместе деревянных клеток.

Вставные доски или боковые диафрагмы располагаются плечиками на фальцах стенок корпуса или магазинной подставки параллельно плоскости рамок и служат для ограничения объема улья в зависимости от количества пчёл в семье. Расстояния между диафрагмой, дном и стенками улья не должны

превышать 2 мм. Изготавливаются из тонкой доски или фанеры, низ и боковые стенки диафрагмы часто обиваются утеплителем.

Летки обеспечивают вход и выход пчелиных особей из улья. В ульях обычно проделывают верхние и нижние летки. Нижние летки представляют собой щель высотой 10-12 мм и проделываются в дне или стенке корпуса улья.

Верхние летки делаются в виде щели длиной 60-120 мм, такой же высоты, как и нижние летки, или круглого отверстия диаметром 25-30 мм. Располагаются над серединой нижних летков на высоте, равной, примерно, 2/3 высоты передней стенки. Верхние летки обеспечивают естественную вентиляцию улья. Отверстие летков регулируется летковыми задвижками и зависит от времени года и погодных условий. Вентиляционные отверстия предусматриваются в крыше улья обычно с двух или четырех сторон.

В ульях, независимо от их системы и конструкции, используются утеплительные подушки, кормушки, противоварроатозные поддоны, вентиляционные сетки, другой инвентарь и приспособления.

Многокорпусный улей состоит из четырех одинаковых корпусов, вмещающих по 10 рамок размером 435хх230 мм, дна, подкрышника, потолка и крыши. Все аналогичные части улья взаимозаменяемы.

Улей однокорпусный с двумя магазинами имеет 4 различные типа комплектровки:

- У-1 комплектуется корпусом с неотъемным дном, двумя магазинными надставками, подкрышником и крышей;

- У-2 комплектуется элементами, что и У-1, но вместо двух магазинов заменяется корпусом;

- У-3 комплектуется корпусом с отъемным дном, двумя магазинами, подкрышником и крышей;

- У-4 комплектуется элементами, что и У-3, но вместо двух магазинов заменяется вторым корпусом.

Улей двухкорпусный с магазинами состоит из двух корпусов или одного корпуса и двух магазинных надставок, подкрышника, потолка, крыши и дна. В комплект улья входят 24 гнездовые рамки размером 435х300 мм или 12 гнездовых и 24 магазинные полурамки размером 435х145 мм.

Улей может комплектоваться 3-4 корпусами вместо магазинов.

Улей-лежак на 20 (16) рамок горизонтального типа по зволяет при необходимости разделить его перегородкой на два отделения с самостоятельными летками для содержания двух семей или основной семьи и отводка. В комплект улья входят основной корпус на 20 (16) рамок размером 435х300 мм, неотъемное дно, магазинная надставка на 20 (16) рамок, потолок, крыша, гнездовые и магазинные рамки, две диафрагмы. Размеры улья 870х548 (675х530) мм.

Многокорпусные ульи могут состоять из четырех корпусов по 10 рамок (размер 435х230 мм) в каждом.

Павильонное пчеловодство - направление, основанное на содержании пчел в стационарных и передвижных павильонах. В России распространено в основном на Северном Кавказе, Урале. Лучшими породами для павильонного пчеловодства являются карпатские и серые горные кавказские пчелы.

Павильоны с вмонтированными в них ульями секциями служат одновременно жилищем для пчелиных семей, зимовником, сотохранилищем, складом для инвентаря и временным жильем для пчеловода.

При круглогодичном содержании пчел в передвижном павильоне пчелиные семьи хорошо сохраняются и набирают силу. Продуктивность пчел в утепленных павильонах выше, чем в ульях, более высокая температура, вентиляция уменьшают стремление к роению, пчелы живут дольше.

Корпус павильона – облегченный металлический каркас, который снаружи обшивается шпунтованной доской толщиной 10 мм, а с внутренней – фанерой толщиной 4 мм. Стены и потолок утепляются пенопластом толщиной 32 мм. Необходимо устройство фрамуги для естественного освещения или окно в районе летковой части. В павильоне размещают многокорпусные ульи. На каждые 3-4 семьи устраивается одна фрамуга. Внутри павильона, у продольных стен, размещаются 48 10-рамочных секционных ульев.

Вокруг павильона должна быть спокойная зона, не доступная для посторонних. По границам зоны необходимо устраивать зеленые насаждения высотой 2,5-3,0 м, в этом случае пчелы поднимаются выше роста человека.

Кормовая база пчеловодства. В России имеется несколько сотен видов медоносных и пыльценосных растений, из которых важное практическое значение для кормовой базы пчеловодства имеют около 200.

Оценка кормовой базы необходима для определения проектируемого количества содержания пчелиных семей на пчеловодческом объекте и получения от пчелосемей максимальной продуктивности. Для пасек (стационарных и кочевых) учитывают медоносную растительность в радиусе 2-2,5 км (1250-2000 га).

Медовый запас конкретного участка определяют умножением медопродукции 1 га каждого медоноса на занимаемую им площадь. От общего запаса медопродуктивности местности в расчет сбора меда пчелами берут его половину.

По имеющимся данным, каждая пчелосемья в среднем в течение года потребляет около 100 кг меда. Допустим, что от каждой семьи планируется получить по 30 кг товарного меда. Тогда на каждую пчелосемью должно приходиться около 130 кг медовых запасов.

Для того, чтобы определить возможное количество пчелосемей в хозяйстве, 50% общего запаса медопродуктивности делят на годовую потребность пчелосемьи (100 кг) и планируемый товарный медосбор (30кг).

В табл. 15 приведен пример расчета возможного количества пчелосемей на пасеке.

Таблица 15.

Медоносные растения	Площадь, га	Медопродуктивность, кг	
		с 1 га	всего
Липа мелколистная	50	1000	50000
Клен остролистный	15	200	3000
Клевер белый	20	80	1600
Луговое разнотравье	915	50	45750
Подсолнечник	100	40	4000
Гречиха	150	70	10500
Всего	1250	-	114850

В данном примере общий запас меда составляет 114850 кг. При планируемом товарном сборе на семью 30 кг количество пчелосемей, которое можно содержать на этой местности, будет равным 440.

Корма и кормление пчел. Пчелы кормятся медом и пыльцой.

За год пчелиная семья потребляет около 100 кг меда и 20 кг пыльцы и перги. Полный набор незаменимых аминокислот содержится только в смеси пыльцы с различных растений. Доброкачественные корма пчелы заготавливают в сотах во время основного медосбора при цветении медоносов, с которых преобладает светлый или янтарный мед, не склонный к быстрой кристаллизации.

Нормы кормообеспеченности пчелиных семей зависят от продолжительности неактивного сезона пчел. Для районов Урала, Сибири, Дальнего Востока, европейского Севера необходимо заготавливать на каждую семью не менее 30-35 кг меда и 4-6 рамок с пергой, а в остальных районах - 20-25 кг. Не допускают в кормах наличие темного падиевого меда.

Для улучшения зимовки пчел рекомендуется заменять часть кормового меда (8-10 кг) сахарной подкормкой. Ее дают в виде сиропа (соотношение сахара и воды 3:2) в августе – начале сентября большими порциями (по 4-5 л за один раз), чтобы пчелы успели до наступления холодов переработать и запечатать в сотах этот корм.

Количество корма в сотах определяют на глаз – в полной рамке размером 435x300 мм содержится 3-3,5 кг меда.

При недостатке пыльцы пчелам дают ее заменители. Имеется несколько рецептов. Наиболее эффективна следующая смесь: 10 кг сахара, 2 кг меда, 2 л воды, 1 кг соевой обезжиренной муки, 400 г сухого обезжиренного молока,

400 г пивных дрожжей. Эту смесь подогревают до 35°C и размешивают в течение часа. Дают смесь по 0,5 кг на семью за один раз через 7-10 дней.

*Ветеринарно-санитарные мероприятия
содержания пчел*

Меры по охране пчеловодческих объектов от заноса возбудителей болезней пчел При организации работ на специализированных пчеловодческих фермах нужно руководствоваться действующими ветеринарно-санитарными правилами.

Благополучие пчеловодческих объектов по болезням пчел обеспечивают проведением комплекса организационно-хозяйственных и ветеринарно-санитарных мероприятий:

- пасеки (точкú) располагают в благополучной по карантинным болезням пчел местности на сухих и защищенных от холодных ветров местах, богатых медоносной растительностью, на расстоянии не ближе 2,5 км от животноводческих и птицеводческих помещений, 3 км от соседних пасек;

- пчел содержат в исправных ульях, окрашенных в различные цвета (белый, синий, желтый);

- на каждой пасеке имеются резервные ульи и сотовые рамки (10-15% от общего количества пчелиных семей);

- территорию пчеловодческого объекта огораживают, обсаживают плодовыми деревьями и ягодными кустарниками;

- для поддержания надлежащего ветеринарно-санитарного состояния на территории пасеки размещают пасечные дома, обеспечивают предметами и средствами личной гигиены и дезинфекции, оборудуют дезинфекционную площадку, размещают ёмкость для сточных вод, туалетное помещение для пчеловодов;

- для обслуживания пасек и ухода за пчелами допускаются лица, закончившие специальных курсы по пчеловодству или имеющие большой практический опыт работы с пчелами;

- формирование новых пасек проводят здоровыми пчелиными семьями из хозяйств, благополучных по карантинным болезням пчел;

- на каждую пасеку должен быть ветеринарно-санитарный паспорт, где фиксируется санитарное состояние пасеки, на основании которого выдается ветеринарное свидетельство на перевозку (кочевку), пересылку, продажу пчел и пчелопродуктов (формы 1 вет, 2 вет);

- ульи, пчеловодный инвентарь, спецодежду и пасечные предметы маркируют и закрепляют за каждой пасекой (формы 1- вет и 2-вет.);

- без проведения дезинфекции передавать пасечные предметы с одной пасеки на другую запрещается;

- при поступлении в хозяйство или на пасеку бывших в употреблении ульев, медогонок, пчеловодного инвентаря и пасечного оборудования, а также тары под мед их обязательно дезинфицируют;
- запрещается допускать посторонних лиц на территорию пчеловодческого объекта (пасеки);
- в случае заболевания или гибели пчел пчеловод сообщает об этом ветеринарному врачу Россельхознадзора;
- ветеринарные специалисты Россельхознадзора и хозяйства организуют и проводят диагностические исследования, лабораторно-профилактические мероприятия и дезинфекцию на пасеке, а при возникновении инфекционных и инвазионных болезней пчел – мероприятия по ликвидации этих болезней в соответствии с «Инструкцией о мероприятиях по предупреждению и ликвидации заразных болезней пчел».

Ветеринарно-санитарные требования к содержанию, кормлению и разведению пчел. На территории пчеловодческого объекта (пасеки) следует содержать сильные высокопродуктивные семьи пчел. На кочующих пасеках содержание здоровых пчелиных семей, принадлежащих обслуживающему персоналу, допускается только с разрешения ветеринарного специалиста и руководителя хозяйства.

Семьи пчел выносят из зимовников при температуре наружного воздуха не ниже 12°C при стойком повышении температуры в помещении до 6°C или беспокойстве пчел при более низкой температуре.

Летки ульев очищают от подмора и мусора, по возможности утеплительный материал заменяют на сухой, чистый, продезинфицированный.

Проводят беглый осмотр семей пчел, проверяют наличие кормов. При недостатке корма сверху на рамки над клубом пчел помещают «севший» мед (или сахарно-медовое тесто – канди), кормушку с теплым (30°C) сахарным сиропом в соотношении 1:2 или под холстик кладут полномерную рамку.

При устойчивой теплой погоде (не ниже 12°C) тщательно осматривают (весенняя ревизия) пчелиные семьи, определяют их силу в улочках, наличие и количество расплода. Заплесневевшие и испачканные испражнениями пчел пустые рамки удаляют. При этом рамки с расплодом и кормом очищают. Семьи пчел пересаживают в чистые, продезинфицированные ульи. Слабые семьи без признаков болезни соединяют, гнезда сокращают.

Ежегодно проводят выбраковку всех непригодных сотов.

Объединение слабых здоровых семей с больными, имеющими явные признаками заболевания, недопустимо. Соты с расплодом, кормом таких семей запрещается использовать для здоровых семей. Оставленные на пасеке больные семьи подвергают лечению.

На пасеке устанавливают поилки со свежей подсоленной водой (0,01%-ный раствор поваренной соли).

На специальной площадке проводят механическую очистку и дезинфекцию пчеловодческого оборудования, инвентаря и свободных от корма, пригодных к эксплуатации сотов. Дезинфекцию проводят:

- ульев – горячим (50-70°C) раствором 5%-ного зольного щелока или кальцинированной соды, 2%-ным раствором едкого натра, 4%-ным раствором каустифицированной содопоташной смеси;

- халаты, полотенца, лицевые сетки – длительным кипячением или погружением в один из следующих растворов: 2%-ной перекиси водорода на 3 ч; 10%-ного формалина или 4%-ного параформа на 4 ч; 1%-ного активированного хлорамина на 2 ч, после чего спецодежду прополаскивают в воде и просушивают;

- металлический мелкий пчеловодный инвентарь – кипячением в течение 30 минут в 3%-ном растворе кальцинированной соды или зольного щелока, кипячением в течение 15 мин в 0,5%-ном растворе едкого натра или в 1%-ном растворе каустифицированной содопоташной смеси; можно также погружением в 3%-ный раствор перекиси водорода на 1 ч;

- медогонки после промывания водой – горячим 3%-ным раствором зольного щелока или щелочным раствором формалина, состоящего из 5%-ного раствора формалина с добавлением 5% едкого натра, из расчета 1л на 1м² внутренней поверхности медогонки с последующим промыванием и просушиванием на воздухе;

- соты – путем погружения на 24 ч (или орошением из гидропульта) в раствор 3%-ной перекиси водорода и 3%-ной муравьиной (или уксусной) кислоты или в 5%-ный раствор однохлористого йода, последующих встряхивания, промывания водой из гидропульта и высушивания. Продезинфицированные предметы складывают в соответствующих помещениях, не доступных для пчел. Рамки с черными, непросвечивающимися стенками, соты с заплесневевшей пергой или неправильно отстроенные бракуют; такие соты вырезают, складывают в ящики или бочки, плотно утрамбовывают и перетапливают на воск.

Площадку для дезинфекции выбирают вдали от точка, дерн снимают, землю утрамбовывают. Рядом с площадкой оборудуют яму с плотной крышкой для сбора сливных вод. Помещение, в котором проводилась дезинфекция, а также зимовники, сотохранилища, пчеловодные домики после механической очистки подвергают дезинфекции путем побелки стен 10-20%-ной взвесью свежегашеной извести.

Весной пчеловоды должны внимательно следить за первым облетом каждой семьи, обращая внимание на плохо облетающиеся семьи. Если вокруг улья имеется много ползающих пчел, берут по 50 пчел от подозрительных по заболеванию семей и отправляют их в ветеринарную лабораторию, о чем делают соответствующие записи в пасечном журнале.

При первых облетах весной с профилактической целью высылают в лабораторию для исследования подмор пчел выборочно от 10% семей пасеки.

Сильным безматочным семьям дают матку. Слабые семьи соединяют и утепляют.

При устойчивой теплой погоде гнезда расширяют светло-коричневыми сотами при приносе пыльцы и нектара в улей и интенсивно используют вошину для отстройки сотов. На пасеке ежегодно обновляют не менее 30% сотов.

Проводят ежегодную замену не менее 50% самок.

Осуществляют мероприятия, направленные на недопущение пчелиного воровства, роения и слёта роёв.

Проводят своевременную подготовку зимника. Помещение сушат, стены и потолки белят известью, пол тщательно чистят.

Соты после откачки меда помещают для сушки в те же ульи, из которых ранее изъяты.

После главного медосбора проводят ревизию семей пчел, выбраковку, объединение и интенсивное наращивание силы пчелиных семей на зиму. В сентябре семьи должны иметь не менее 20000 пчел (6-8 улочек).

Падевый и кристаллизующийся мед полностью заменяют добро качественным или сахарным сиропом.

Кормовые запасы пополняют сахарным сиропом (не менее 5-6 кг сахара) в августе - начале сентября. В районах Севера, Сибири, Урала и Дальнего Востока кормовые запасы на одну семью пчел составляют 30-35 кг, а в северных районах - не менее 20-25 кг, перги 2 кг (2 полностью заполненных сота). Запрещается скармливание сахарного сиропа из общих кормушек.

Сборку гнезд в зиму осуществляют после пополнения кормовых запасов и выхода основной массы расплода. Из пчелиного гнезда удаляют освободившиеся от расплода маломёдные (менее 1,5 кг мёда) соты. Правильно располагают корма в гнезде, размер которого должен соответствовать силе пчелиной семьи.

При похолодании необходимо проверить все семьи и определить положение клуба пчёл на сотах, в случае необходимости соты переставляют. С наступлением устойчивой холодной и сухой погоды ульи с пчелами заносят в зимовник, крышки с ульев снимают, летки зарешечивают.

Ветеринарно-санитарные мероприятия по дезинфекции, дезакаризации, дезинсекции и дератизации на пасеках. Дезинфекция, дезакаризация, дезинсекция и дератизация на пасеках осуществляются в соответствии с требованиями «Инструкции по дезинфекции, дезакаризации, дезинсекции и дератизации на пасеках».

Объектами дезинфекции в пчеловодстве являются ульи, соты, инвентарь, оборудование, спецодежда пчеловодов, зимовники, сотохранилища, пасечные дома, территория пасеки (предлетковые площадки).

Дезинфекция ульев, сотов, оборудования, сотохранилищ, пасечных домов состоит из двух последовательных стадий: механической очистки и собственно дезинфекции обеззараживающими средствами.

Для борьбы с грызунами на складах и в зимовниках применяют биологические, механические методы и метод отравленных приманок. Все щели заделывают железом, цементом или глиной со стеклом (10 частей цемента или глины и 1 часть битого стекла).

Мероприятия по уничтожению грызунов на пасеках проводят под руководством ветеринарного специалиста или специалиста санэпидстанции.

Нормы параметров внутреннего воздуха и требования к отоплению и вентиляции. Отопление и вентиляция пчеловодческих зданий проектируются в соответствии с требованиями СНиП 41.01- 2003. Отопление пасечных домов, как правило, предусматривается электрорадиаторами. Отопление производственных корпусов для ферм на 600-4800 пчелиных семей предусматривается от встроенной в здание отопительной системы, где устанавливаются малометражные чугунные секционные котлы (тип КЧМ-3), работающие на твердом топливе. Системы отопления – горизонтальные однотрубные. Нагревательные приборы – конвекторы «Комфорт-20».

Температура теплоносителя 95-70°C.

В помещении для откачки меда и в комнате пчеловода расчетная температура внутреннего воздуха +18°C, в помещении для откачки меда расчетная температура внутреннего воздуха в период откачки (октябрь) +25-30°C. В сотохранилище температурный режим не нормируется.

Вентиляция в пасечных домах и производственных корпусах естественная и механическая без подогрева приточного воздуха. Исключением являются термозалы в производственных корпусах, где предусматривается воздушное отопление с подогревом приточного воздуха в электрокалориферной установке.

В помещении для откачки меда вытяжка воздуха осуществляется через вентиляционные шахты из верхней зоны помещения. Воздухообмен – однократный.

В помещении сотохранилища для удаления избытков влаги в переходный период предусматривается механическая вентиляция с 5-кратным воздухообменом. Удаление воздуха осуществляется через каналы в стенах из верхней зоны помещения канальными вентиляторами. Приток – через открывающееся окно.

В комнате пчеловода предусматривается естественная вентиляция через открывающуюся фрамугу окна.

Устройства забора, подогрева и механической подачи воздуха (калориферы, вентиляторы и т.п.), а также щиты управления ими должны размещаться в специальных камерах, изолированных от производственных помещений.

В зимовниках отопление не предусматривается, вентиляция естественная, через вентиляционные шахты из верхних и нижних зон.

Охрана окружающей природной среды. Выбор площадки и компоновку генеральных планов пчеловодческих хозяйств необходимо осуществлять в соответствии с требованиями СНиП II-97-76, запрещается строительство пчеловодческих объектов на территориях бывших скотомогильников, кладбищ, очистных сооружений и навозохранилищ, зон утилизации промышленных отходов (свалок), кожевенно-сырьевых предприятий.

Территория пчеловодческих объектов должна быть удалена от открытых водоемов (реки, озера), общественных мест (детские оздоровительные лагеря, дома отдыха и др.), животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов, шоссе и железных дорог на расстояние не менее 500 м, от кондитерских предприятий – 5 км.

Основным источником, негативно влияющим на окружающую среду, являются хозяйственно-бытовые сточные воды, а также поступающие из цехов по переработке продуктов пчеловодства, после дезинфекции ульев и инвентаря, мойки оборудования.

Сточные воды должны подвергаться полной биологической очистке и после этого могут допускаться к сбросу в водоемы или рециркуляции. Емкости для сброса сточных вод должны быть расположены на расстоянии 200 м от пчелиных семей.

На территории непосредственной близости пчеловодческих ферм для сбора стоков устраиваются жижеборники, септики, фильтрующие колодцы, поля подземной фильтрации.

При разработке генерального плана пчеловодческих объектов следует максимально сохранить те зеленые насаждения, которые имеются на отведенной под объект территории. По периметру застроенной территории необходимо проводить озеленение.

Охрана труда. По ПОТ РО-97300-016-98 к работе с пчелами, машинами, оборудованием и пчеловодным инвентарем должны допускаться физически здоровые лица, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие производственное обучение, вводный и первичный инструктажи на рабочем месте по охране труда и имеющие удостоверения на право эксплуатации соответствующих машин и оборудования.

Работодатель обязан организовать проведение предварительного (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров работников пчеловодческого объекта.

К работе с пчелами и продуктами пчеловодства не допускаются работники с выраженной аллергической реакцией на укусы пчел и продукты пчеловодства (цветочную пыльцу, воск, прополис, пчелиный яд), а также в болезненном состоянии.

При уклонении работника от прохождения медицинских осмотров или невыполнении им рекомендаций по результатам проведенных обследований работодатель не должен допускать работника к выполнению трудовых обязанностей.

Работодатель обязан организовать обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, оказанию первой помощи пострадавшим для всех вновь поступающих работников, а также переводимых с другой работы.

Работники организаций всех форм собственности, работающие с пчелами, и пчеловоды-любители должны проходить обучение и проверку знаний (независимо от форм собственности) по безопасности труда при работе с

пчелами.

Каждый работник, допущенный к обслуживанию пчел, должен быть ознакомлен с основными правилами работы с пчелами, настоящими методическими рекомендациями по технологическому проектированию объектов пчеловодства, по обращению и уходу за пчелами, приемам оказания первой помощи при несчастных случаях.

Соблюдение требований охраны труда, методических рекомендаций по технологическому проектированию объектов пчеловодства обязательно при проектировании, строительстве новых пчеловодческих хозяйств, эксплуатации и реконструкции действующих, а также при разработке, внедрении новых и изменении существующих технологических процессов.

Биологическая безопасность должна обеспечиваться минимальным временем контакта работников с экскрементами во время чистки пчелиных гнезд после зимовки, которые могут быть заражены болезнетворными микроорганизмами и вызвать заболевание работников паратифом, сальмонеллезом, аспиргиллезом.

Пожаро- и взрывоопасные производственные процессы должны осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.010-76, ППБ 01-03, СНиП 21-01-97х. На производство огневых работ должен выдаваться наряд-допуск на проведение огневых работ.

Молниезащита зданий должна выполняться в соответствии с инструкцией СО 153-34.21.122-2003.

Производственные процессы не должны сопровождаться загрязнением окружающей среды (воздуха, почвы, водоемов) и распространением вредных веществ в концентрациях, превышающих предельно допустимые нормы.

Для производственных процессов, связанных с выделением, накоплением вредных веществ, болезнетворных микроорганизмов, необходимо предусматривать мероприятия по механической очистке мест их накопления с последующей обработкой обезвреживающими или обеззараживающими средствами.

При осмотре ульев необходимо как можно меньше беспокоить пчел, чтобы они не возбуждались, не жалили работников и не прекращали работу в гнезде.

Работы, связанные с обслуживанием пчелиных семей, необходимо производить в предохранительной сетке, которая должна всегда применяться пчеловодом при работе с пчелами.

Работать с пчелами надо в белом (светлом) комбинезоне (или халате), а брюки должны быть внизу на резинках и плотно прилегать к телу.

Нормы выдачи санитарной одежды регламентируются ОСТ 10268-2001.

Агрессивными пчелы становятся при осмотре их в прохладную, пасмурную или ветреную погоду. Осмотр желательно проводить в первой половине дня в тихие, теплые и солнечные дни. В жаркий день работать следует рано утром.

Работать с пчелами надо быстро, но без суеты и спешки.

Пчелы не любят резких движений и отмахиваний. Пчелы очень чувствительны к резким, возбуждающим их запахам, особенно к запаху пота, алкоголя, резких духов.

Осмотр пчел следует производить с применением дымаря. Дымарь должен быть заправлен и приведен в рабочее состояние до начала работ. Прежде чем открыть улей, в леток направляют 2-3 струи дыма, после чего необходимо подождать 1-2 минуты. Открыв улей и сняв потолок или холстик, пускают из дымаря вдоль рамок несколько клубов дыма.

Открывать сразу все гнезда улья нельзя, так как это может вызвать его охлаждение, а в безвзяточное время – пчелиное воровство. Держать открытыми следует не более 2-3 рамок и лишь после того, как они будут осмотрены, открывать следующие. Во время осмотра рамку надо вынимать пальцами обеих рук за плечики и держать над ульем. Рамку с сотами всегда надо держать только в вертикальном положении. При осмотре ее поворачивают через верхний брусок. Соты со свежим напыском нектара в ячейках, особенно свежестроенные и с маточниками, стряхивать нельзя. Пчел с них сметают в улей мягкой волосяной щеткой или пучками травы.

Если ужалил пчела, то ее лучше убить, иначе она будет мешать в работе и будет возбуждать других пчел. Жало удаляют скользящим движением ногтя, стамески или обуха ножа. Не допускается раздавливание мешка с ядом. Жало нельзя извлекать двумя пальцами, поскольку в этом случае оставшийся в жале яд поступает в организм пасечника.

В перерыве между осмотрами пчелиных семей ужаленные руки следует вымыть, затем сухие руки натереть одной из трав: мелиссой, котовником, мятой или анисом. Осмотр пчелиных семей опасно проводить в вечернее время.

В окна пасечных помещений при открывании должны быть вставлены рамки с мелкой сеткой, препятствующей проникновению пчел.

Перевозку пчелиных семей надо производить в исправных ульях, а их ручную или механизированную погрузку и выгрузку – в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009-76.

Перевозку пчел следует осуществлять без излишних остановок, вынужденную остановку следует делать в затененном месте. Необходимо избегать остановок в местах работы и отдыха людей.

Используемые при погрузке и выгрузке трапы и подмости должны быть сухими и нескользкими.

Тяжелые ульи устанавливаются в нижнем ярусе кузова автомашины, с 10-сантиметровым интервалом между рядами для движения воздуха. Общая высота погрузки не должна превышать 3,3 м от поверхности дороги. После погрузки на транспортное средство ульи необходимо увязать веревкой.

Перевозка работников в кузове транспортного средства одновременно с находящимися там ульями с пчелами не допускается.

Скорость движения транспортных средств на ровной асфальтовой дороге должно быть не более 60 км/ч, на проселочной – не более 20 км/ч.

Помещения пасеки должны быть снабжены исправными средствами пожаротушения. Доступ ко всем помещениям и средствам тушения огня должен быть свободным.

При разжигании дыма запрещается пользоваться керосином и бензином. Работая с дымарем, необходимо следить за тем, чтобы из нижнего отверстия не вылетали искры. Если вылетают искры, гнилушки слегка увлажняют.

При проведении ветеринарно-санитарных и лечебных мероприятий на пасеках, отборе и первичной обработке продуктов пчеловодства работники должны быть обеспечены следующими дежурными защитными средствами:

- костюмами мужскими и женскими для работы с пестицидами и минеральными удобрениями;
- полусапогами резиновыми с текстильной надставкой, изготовленными в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
- фартуками прорезиненными ГОСТ 12.4.02-76 (при переработке воскового сырья, откачке меда, работе с суспензиями);
- перчатками резиновыми техническими типа П по ГОСТ 20010-93;
- респираторами фильтрующими универсальными по ГОСТ 17269-71;
- защитными очками по ГОСТ 12.4.031-84;
- рукавицами специальными по ГОСТ 12.4.010-75.

В течение всего периода работы обслуживающий персонал обязан соблюдать соответствующие меры предосторожности при обслуживании машин и оборудования, используемых в пчеловодстве и при ремонте пчеловодческого инвентаря, в соответствии с требованиями заводской инструкции, прилагаемой к каждому оборудованию, соблюдение осторожности при пользовании горячей водой, паром, моющими и дезинфицирующими средствами; ремонт оборудования производить только

после его отключения от источника электроэнергии, осуществления надежного заземления и зануления электросиловых установок, устройства защитных ограждений и предохранительных приспособлений.

При расчете уровня шума и проектирования защиты от шума для обеспечения допустимых уровней звукового давления необходимо руководствоваться ГОСТ 12.1.003-83.

14.32 Ответственность за организацию работы по технике безопасности, охране труда и руководство этой работой возлагается на руководителя пчеловодческого хозяйства.

Технологическое оборудование. Перечень оборудования, применяемого в пасечных домах производственных корпусах пчеловодческих объектов, приведен в табл. 16.

Таблица 16

Наименование и марка	Кол-во оборудования для ферм мощностью,					
	пчелосемьи					
	150	300	600	1200	2400	4800
Медогонка радиальная (150 рамок в час) МР-50А	1	2	1	2	2	2
Приспособление для приготовления сиропа	1	1	1	2	2	2
Машина закаточная	-	-	-	-	1	1
Машина тестомесильная	-	-	-	-	1	1
Микромельница	-	-	-	-	1	1
Воскоотстойник емкостью 300 л	-	-	-	-		1
Центрифуга	-	-	-	-	-	2
Станок деревообрабатывающий	1	1	1	1	1	2
Машина заточная	-	-	-	1	1	1
Верстак слесарный	-	1	1	2	2	4
Весы товарные плат- форменные (до 500 кг)	1	1	1	2	2	2
Весы настольные (от 100 г до 10 кг)	-	-	-	-	1	2

Весы лабораторные до 100 г ВЛКТ-500Г-М	-	-	-	-	-	1
Шкаф вытяжной	-	-	-	-	-	1
Шкаф для инструментов	-	-	-	-	-	3
Микроскоп «Биолам»	-	-	-	-	-	1
Воскотопка-воскопресс с электроподогревом ВВ-3	1	2	2	3	-	-
Вибронож ВН	1	-	2	-	-	-
Тележка с подъемной платформой ТПП-1	1	2	1	1	1	2
Тележка пасечная ТП	-	-	1	2	2	4
Фильтр двухсекционный для процеживания меда Ф-200	-	-	-	2	2	4
Емкости для меда ЕДМ (алюминиевая для транспортировки меда вместимостью 50 кг), ЕМ (из листовой нержавеющей стали для транспортировки и хранения меда	60	120	40	80	20	40
Стол для распечатывания сотов	-	-	1	1	1	1
Стеллаж для постановки и временного накопления распечатанных сотовых рамок СРД-167	-	-	1	1	1	1
Ванна электрическая	-	-	1	1	1	1
Насос медовый	-	-	1	1	1	1
Медоотстойник для более тщательной очистки меда перед расфасовкой	-	-	1	2	3	3

Фильтр центробежный	-	-	-	1	1	1
Термокамера для распускания меда, находящегося во флягах	-	-	-	-	1	1
Воскотопка паровая	1	1	2	3	4	4
Верстак слесарный	1	1	1	2	3	4
Шкаф для столярного инструмента	1	1	1	2	2	4
Шкаф для спецодежды	1	1	1	1	2	2
Подставка под медогонки	1	1	1	1	1	1
Эстакада под медоотстойники	-	-	1	1	1	1
Кран для расфасовки и заполнения тары медом	-	-	-	-	1	1

СОХРАНЕНИЕ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ ПРИ АГРОТЕХНИЧЕСКОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЕСТИЦИДОВ.

Развитие агропромышленного комплекса невозможно без применения пестицидов и агрохимикатов. В местах, где расположены агропромышленные фирмы, случается негативное явление для владельцев пасек, отравление пчел пестицидами, поскольку правила их применения часто не соблюдаются.

В Федеральном законе «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» указано, что лица, виновные в его нарушении, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации (статья 25).

Применение пестицидов регламентируется: «Инструкцией по профилактике отравления пчел пестицидами» от 14 июня 1989 года; СанПиН 1.2.2584-10, утвержденные 2 марта 2010 г. № 17 «Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозке, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов».

Юридическое обоснование действий пчеловода при отравлении медоносных пчел. Современными технологиями выращивания растений с целью производства продуктов питания, кормов для сельскохозяйственных животных, технического сырья для различных отраслей промышленности предусматривается обязательное применение агрохимикатов.

Повышение урожайности невозможно без использования удобрений и пестицидов. В настоящее время действует Федеральный закон от 19 июля 1997 г. № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами». В статье 25 этого закона указано, что лица, виновные в его нарушении несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации. Типичным следствием нарушения безопасного обращения с пестицидами было и остается отравление медоносных пчел при агротехническом использовании пестицидов. Пчеловод в такой ситуации имеет право на защиту профессиональных интересов и возмещение материального ущерба.

Действия пчеловода определяются «Инструкцией по профилактике отравления пчел пестицидами» от 14 июня 1989 г. В частности, пчеловод имеет право на юридическую защиту при наличии официальных документов:

1. Ветеринарно-санитарного паспорта пасеки.
2. Журнала пасеки, либо индивидуальных карточек пчелиных семей (что позволит рассчитать общую сумму ущерба). В данных документах должна быть отражена работа с пчелиными семьями, состояние пчелиных семей на дату осмотра (сила, количество корма, наличие пчелиной матки, ее возраст и т.д.).
3. Документы, своевременно оформленные и подтверждающие факт и масштабы отравления пчел. Необходимо иметь «Акт об отравлении пчел пестицидами», подписанный членами специально созданной комиссии, а также результаты ветеринарного обследования пострадавших пчелиных семей (Приложение 1).

Возмещение ущерба возможно в административном или судебном порядке.

В любом случае пчеловод должен быть сам заинтересован в предотвращении отравления пчел. Ему следует заранее интересоваться намерениями аграриев в использовании пестицидов в пределах лётной активности пчел, а также внимательно следить за официальным предупреждением об этом в средствах массовой информации.

Профилактика отравлений медоносных пчел со стороны сельскохозяйственных товаропроизводителей. Степень опасности для медоносных пчел при отравлении пестицидами обуславливается их формой и способом применения. Основной причиной отравления является несоблюдение организационно-хозяйственных мероприятий:

- нарушение правил применения пестицидов (несоблюдение условий обработки, сильный ветер, повышенная или пониженная влажность);
- засоренность участков сорняками, которые являются медоносными растениями;
- несвоевременное оповещение пчеловодов о времени, месте и характере предстоящего применения пестицидов.

С целью профилактики отравлений медоносных пчел сельскохозяйственными товаропроизводителями необходимо (п. 3. «Инструкции по профилактике отравления пчел пестицидами»):

- своевременное уведомление пчеловодов о предстоящем использовании пестицидов. Пунктом 3.1.1. «Инструкции по профилактике отравления пчел пестицидами» предусмотрено обязательное заблаговременное, не менее чем за двое суток перед началом проведения обработки, оповещение населения, в том числе владельцев пасек, расположенных в радиусе не менее 7 км от места применения пестицидов. В оповещении сообщается об используемых препаратах, указывается класс опасности вещества и способ обработки. Возможны разные формы оповещения – через средства массовой информации, администрацию населенного пункта или района, представителей ветеринарной службы, Кировское областное общество пчеловодов-любителей «Вятка» и председателей районных обществ (отделений) пчеловодов. Следует подчеркнуть, что оповещение должно быть не менее чем за двое суток перед началом проведения *каждой в отдельности обработки*;

- все работы с пестицидами проводить в утренние или вечерние часы, допускается проведение обработок в любое время в пасмурную, прохладную погоду, когда пчелы не летают;

- категорически запретить обработку пестицидами энтомофильных сельскохозяйственных растений и растительности в лесополосах в период их цветения. Возможны обработки с применением малообъемного опрыскивания при скорости ветра менее 5 м/с;

- на границе обработанного участка выставлять знаки безопасности в пределах видимости одного знака от другого, которые убирают только после окончания установленных карантинных сроков. На щитах указывается «Обработано пестицидами», а также срок окончания воздействия на окружающую среду.

Защита медоносных пчел от отравления пестицидами.
Непосредственная защита пчел от отравлений сводится к прекращению их лётной деятельности на период использования пестицидов. Для исключения контактов пчел с ядами возможны следующие эффективные и доступные для пчеловода действия.

1. Перевозка пчелиных семей на 7 км от мест использования пестицидов, обратный переезд возможен после прекращения цветения обработанных медоносов, но не раньше 12-14 суток со дня окончания обработки. Это значительные физические и материальные затраты, конечно, неудобные для пчеловодов. В то же время это наиболее надежная защита пчел. Возможно перемещение пчелиных семей в другие удобные для медосбора места до 3 недель.

2. Изоляция пчел в улье. Наиболее доступный и приемлемый способ исключить отравление пчел и попадание ядов в пчелиные гнезда.

Порядок действий следующий. За сутки до применения пестицидов (вечером) гнезда расширяют пустыми сотами и (в ульи) помещают кормушки с водой из расчета по 20-40 мл на улочку на сутки, уменьшают утепление сильных семей во избежание перегрева.

После возвращения лётной пчелы закрывают летки. В такой ситуации возможна изоляция пчел до 4-7 суток в зависимости от необходимого срока и класса опасности пестицида. Сроки изоляции увеличиваются на сутки или двое при понижении температуры и повышении влажности воздуха. Не вся лётная пчела возвращается в улей в еще светлое время после захода солнца, следовательно, неизбежны потери пчел и даже возможности попадания малых количеств ядов в гнезда пчел. Известны рекомендации изоляции пчелиных семей посредством перемещения ульев с пчелами, например, в зимовник или другое замкнутое помещение.

Срок изоляции определяется классом опасности пестицида для медоносных пчел.

Защита профессиональных интересов пчеловода

В случае явных подозрений на отравление пчел пестицидами пчеловод должен предпринять следующие необходимые меры.

1. *Срочно обратиться с письменным заявлением в ветеринарную службу и администрацию поселения и вызвать их представителей.*

В «Инструкции по профилактике отравления пчел пестицидами» п. 4.1. указано, что в диагностике химического токсикоза принимает участие ветеринарный врач, который устанавливает достоверность факта отравления (п. 4.3), поэтому изначально необходимо обратиться с заявлением в ветеринарную службу. Пробы отбираются под контролем ветеринарного специалиста (п. 4.4), затем составляется «Акт отбора проб» и отправляются на исследование. Обращение или заявление также подается в местную администрацию, представитель которой является наиболее доверенным в юридическом плане лицом для оформления протоколов, актов и т.п. документов. Пчеловодам рекомендуется фиксировать каждый шаг комиссии и по возможности фотографировать.

2. *Собрать доказательства отравления.*

Для доказательства факта отравления пчел пестицидами необходимо собрать пробы пчел, меда и сотов для отправки на исследование в ветеринарную лабораторию. В пункте 4.5. «Инструкции по профилактике отравления пчел пестицидами» прописано следующее:

- от пчелиной семьи отбирается средняя проба в размере:
- пчелы – 400- 500 шт.,
- свежесобранный мед – 200 г,
- перга в соте – 50 г.

Пробы берутся от 10% семей на пасеке с характерными признаками отравления.

Кроме того, необходимо с участка, *посещаемого пчелами (который предположительно был обработан)*, взять пробу растений в количестве 500-1000 г зеленой массы;

- образцы сотов с пергой или медом помещают в деревянный ящик соответствующего размера без обертывания бумагой, отделяя друг от друга и от стенок ящика деревянными планками. Мертвых пчел помещают в чистый полиэтиленовый мешочек, а откачанный мед – в стеклянную посуду с плотной крышкой. Растения пересылают в матерчатом мешочке. При упаковке необходимо исключить повреждение упаковочного материала, а в результате – соприкосновение и перемешивание проб во время пересылки;

- отобранные пробы опечатываются, нумеруются, на каждой из них ставят номер семьи. С пробами в ветеринарную лабораторию направляют сопроводительное письмо за подписью ветврача (Приложение 2). Прилагают 9 акт комиссионной проверки отравления пчел. Срок отправки проб на исследование не должен превышать одних-двух суток с момента отбора материала. При затруднении с отправкой в лабораторию пробы хранят в холодильнике, погребе, но не более 5-7 суток после отбора.

3. Созвать комиссию и оформить акт об отравлении пчел пестицидами.

Для подтверждения факта отравления пчел в вышестоящих инстанциях необходим документ, свидетельствующий объективно о том, что произошло на пасеке. Таким документом признан «Акт об отравлении пчел пестицидами». Он составляется согласно установленной формы, представленной в приложении 1. Акт подписывают члены комиссии (п. 4.1. «Инструкции по профилактике отравления пчел пестицидами»): представители местной администрации, ветеринарной службы, зоотехники, специалисты в области пчеловодства (представители обществ пчеловодов, НИИ, вузов), агроном по защите растений и очевидцы происшествия.

В исключительных случаях, при признаках явного отравления пчел, когда лабораторная диагностика не может быть проведена из-за отсутствия методики определения пестицида или другого токсичного вещества в продуктах пчеловодства или обрабатываемых объектах, заключение комиссии о предполагаемой причине гибели пчел является окончательным (п. 4.7. «Инструкции по профилактике отравления пчел пестицидами»).

4. Подготовить документы для возможной компенсации ущерба.

При получении всех документов, в том числе и лабораторных анализов, можно обратиться к руководителю хозяйства и в суд о добровольном возмещении убытков.

Компенсации за нанесенный ущерб можно добиваться посредством обращения в суд, подготовив исковое заявление, к которому необходимо приложить:

- распоряжение местной администрации о создании комиссии;
- «Акт отбора проб и осмотра»;

- результаты лабораторного обследования;
- справку от Общества пчеловодов-любителей о стоимости меда на момент отравления пчел для расчета экономического ущерба;
- списки свидетелей и экспертов;
- результаты предыдущих судебных разбирательств.

Возмещение ущерба от виновника отравления можно получить на договорных условиях.

В обоих случаях необходима экономическая оценка ущерба от отравления пчел пестицидами, включая стоимость погибших пчелиных семей, взрослых пчел, расплода, маток, выбракованной продукции пчеловодства с момента отравления и до конца медосбора. Экономическая оценка ущерба рассчитывается согласно п. 5 «Инструкции по профилактике отравления пчел пестицидами». Общая величина ущерба определяется суммой этих показателей. Наряду с этим пчеловод вправе требовать компенсации и за нанесенный моральный ущерб.

Пчеловодам следует заранее познакомиться с агрономом, агрохимиком, фермерами хозяйства, чьи поля расположены поблизости от пасеки, напомнить им об особенностях обработки нектароносцов, в том числе их сроки, недопущении обработки после фазы бутонизации растений, исключении применения препаратов, которые являются токсичными для пчел, напомнить об их ответственности в случае отравления пчел, наладить дружеские, толерантные взаимоотношения.

Ликвидация последствий отравления пчел на пасеке. Погибших пчел сжигают. Ульи и рамки, в которых погибли пчелиные семьи, тщательно моют и обжигают. Воск из гнезд погибших семей перетапливают, мед и пергу уничтожают. Нельзя забывать, что многие яды аккумулируются в органическом материале, а также оказывают токсическое действие на насекомых в очень слабых концентрациях.

В семьях, подвергшихся отравлению, сокращают и утепляют гнезда, убирают рамки со свежим нектаром и пергой. В гнездах перераспределяют расплод, оставляя столько, чтобы пчелы могли обсиживать его полностью. После сокращения гнезда пчел подкармливают теплым сахарным сиропом (1,5 кг сахара на 1 л воды) или медово-сахарным тестом.

Расчет экономического ущерба от отравления пчел. Расчет экономического ущерба при отравлении пчел пестицидами включает:

1. Количество погибших взрослых пчел (кг), которое рассчитывают по улочкам. В одной улочке (между двумя сотами) содержится в среднем, в зависимости от размера сотовых рамок (435×300 или 435×230 мм), 250 или 200 г пчел.

2. Количество сотов с расплодом (кг). Определяют количество расплода, измеряя площадь при помощи рамки-сетки с размером ячеек 5×5 см

или визуально, занимаемую расплодом на каждом соте. Общую площадь пчелиного расплода в семье переводят на стандартный сот в рамке с наружным размером 435×300 мм. На каждой стороне сота потенциально должно находиться 40 квадратов расплода (в одном квадрате – 25 см² открытого и печатного расплода, что соответствует 10 г или 100 пчелам).

3. Количество плодных и неплодных маток (шт.).

4. Количество выбракованного меда (кг) определяют визуально с учетом того, что в полной запечатанной стандартной рамке (435×300 мм) содержится около 4,0 кг меда. Выбраковка меда производится при наличии в нем остаточных количеств пестицидов (подтверждается документом ветеринарной лаборатории).

5. Количество перги (кг) определяют визуально по площади, занимаемой ячейками с пергой на каждом соте. Масса перги на одной трети сота 435×300 мм составляет 1,2-1,5 кг.

6. Количество воска (кг) определяют из расчета, что один сот в рамке размером 435×300 мм содержит 140 г воска; 435×230 мм – 110 г, магазинный сот размером 435×145 мм – 70 г воска. Воск выбраковке не подлежит, так как может быть использован для технических целей. В расчет экономического ущерба воск включается в случае заключения о невозможности дальнейшего его использования.

7. Количество недополученного меда от пчел с момента отравления и до конца медосбора (кг). При полной гибели семей потери товарного меда определяют, умножая плановую продуктивность на численность погибших семей (при отсутствии плановой продуктивности определяют средний выход товарного меда, полученного на данной пасеке за предыдущие три года). При частичной гибели семей определяют два показателя: массу пчел до гибели (по ветсанпаспорту, ГОСТу на пчелиные семьи); массу пчел (оставшуюся) после отравления пестицидами (по акту комиссионного обследования).

В дальнейшем вся продукция пчеловодства с использованием коэффициентов переводится в условные медовые единицы (усл. мед. ед.) в соответствии с методическими рекомендациями по составлению производственно-финансового плана сельскохозяйственных предприятий (табл. 17).

Таблица 17

Переводные коэффициенты продукции пчеловодства в усл. медовые единицы

Вид продукции	Ед. изм.	Коэффициент
Мед	кг	1,0
Пчелы	кг	10,0
Плодная матка	шт.	2,0
Неплодная матка	шт.	0,5

Сот расплодного гнезда светло-коричневого или коричневого цвета размером 435×300 мм	шт.	0,5
Расплод пчел всех возрастов в переводе на сот размером 435×300 мм	кг	10,0
Воск	кг	2,5
Перга	кг	6,5

Экономический ущерб от отравления пчел рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Экономический ущерб} = \text{Продукция пчеловодства (усл. мед. ед.)} \times \text{Среднерыночная стоимость меда (руб.)}$$

Пример №1 Полная гибель 1 пчелиной семьи, в которой на момент отравления находилось 10 улочек пчел, 5 сотов расплода, 10 кг меда, 1 кг перги. Факт состояния пчелиной семьи на пасеке подтверждает первичная документация (журнал пасеки, индивидуальные карточки).

Расчет экономического ущерба от отравления пчел .

Таблица 18

Расчет количества продукции пчеловодства

Количество продукции:	
- погибших пчел	10 улочек × 0,25 кг = 2,5 кг пчел
- погибший расплод	(80 квадратов × 0,01 кг) × 5 сотов = 4 кг
- погибших маток	1 плодная матка
- выбракованного меда	10 кг × 1 пчелиная семья = 10 кг меда
- перги	1 кг × 1 пчелиная семья = 1 кг перги
- недополученного меда	7 кг × 1 пчелиная семья = 7 кг меда
Средний выход товарного меда по пасеке за предыдущие три года составил 7 кг на 1 пчелиную семью. Таким образом, получается недополученного меда	

Перевод продукции пчеловодства в усл. медовые единицы

Вид продукции	Количество продукции	Коэффициент перевода	Медовые единицы
Мед (выбракованный + недополученный), кг	$10 + 7 = 17$	1,0	17
Пчелы, кг	2,5	10,0	25
Плодная матка, шт.	1	2,0	2
Расплод пчел всех возрастов в переводе на сот размером 435×300 мм, кг	4	10,0	40
Перга, кг	1	6,5	6,5
Итого	-	-	90,5

Средняя рыночная стоимость меда на момент отравления составила - 400 руб.
Экономический ущерб от отравления пчел составил:

$$90,5 \text{ усл. мед. ед.} \times 400 \text{ руб.} = 36200 \text{ руб.}$$

Пример № 2 Частичная гибель 1 пчелиной семьи, в которой произошло ослабление на 2 улочки.

Таблица 20

Расчет количества продукции пчеловодства

Количество продукции:	
- погибших пчел	$2 \text{ улочки} \times 0,25 \text{ кг} = 0,5 \text{ кг пчел}$
- погибший расплод	0 кг пчел
- погибших маток	0 маток
- выбракованного меда	0 кг
- перги	0 кг перги
- недополученного меда Средний выход товарного меда на пасеке за предыдущие три года составил 7 кг на 1 пчелиную семью. Таким образом, должны получить 7 кг меда от 1 пчелиной семьи, по факту получили 5 кг меда, недополучили	$7 - 5 = 2 \text{ кг товарного меда}$

Средняя рыночная стоимость меда на момент отравления составила 400 руб.
Экономический ущерб от отравления пчел составил:

$$7 \text{ усл. мед. ед.} \times 400 \text{ руб.} = 2800 \text{ руб.}$$

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Республика _____
 Область _____
 Район _____
 Село (деревня) _____
 " ____ " _____ 20 ____ г.

АКТ

об отравлении пчел пестицидами

1. Дата составления (число, месяц, год) _____
2. Члены комиссии (фамилия, имя, отчество) _____
3. Название хозяйств и число имеющихся в нем пчелиных семей _____ 4.
- Технология содержания и ухода за пчелами, зоотехническое и ветеринарно-санитарное состояние семей до отравления (сведения берут из пчеловодного журнала и ветеринарносанитарного паспорта пасеки); пасека стационарная или вывезена на кочевку (наличие разрешения ветслужбы и руководства хозяйства) _____
5. Когда, в какое время суток, каким пестицидом проводилась обработка сельскохозяйственной культуры; название яда, вид культуры, наличие цветущих сорняков в радиусе 5-7 км от пасеки; своевременно ли предупрежден пчеловод о химических обработках _____ 6.
- Характер гибели пчел (единичность, массовость, признаки отравления), сила семей после отравления; количество и состояние (внешний вид) кормов в улье _____
7. Предварительный размер нанесенного ущерба: число семей, погибших полностью; погибло улочек взрослых пчел в оставшихся семьях; маток; открытого и печатного расплода (количество сотов, площадь в квадратах по рамке-сетке 5x5 см); выбраковано меда (кг) _____
8. Отобранные пробы патологического материала (мед, перга, пчелы, растения) направлены в лабораторию (указать адрес) _____ 9.
- Меры, предпринятые пчеловодом для сохранения пчел _____ 1
0. Причина отравления и гибели пчел _____
11. Предложения комиссии (наметить меры по сохранению оставшихся пчел, выявить виновного в гибели пчел, передать дело в суд) _____
12. Подписи членов комиссии

СОПРОВОДИТЕЛЬНОЕ ПИСЬМО

В _____ ветеринарную лабораторию.
(химико-токсикологический отдел)

Адрес _____

При этом направляется для химико-токсикологического анализа на предмет обнаружения остатков _____

(название яда или группы их)

патологический материал _____,
(перечислить какой)

отобранный с пасеки _____
(номер пасеки, название хозяйства)

_____ (фамилия пчеловода, адрес)

Дата гибели пчелиных семей _____

Клиническая картина _____

Проводилась ли обработка растений пестицидами в радиусе 5-7 км от места расположения пасеки _____

_____ (название, форма, способ и время применения пестицида)

Наличие на пасеке заразных - незаразных болезней _____
(название болезни)

Время проведения лечения пчелиных семей или дезинфекции на пасеке _____

_____ (указать, когда, какими препаратами, схема лечения)

Предположительный диагноз _____

Дата отправления материала и каким видом _____
(почтой, нарочным)

_____ (должность)

_____ (подпись)

Пестициды, получившие государственную регистрацию до 2004 года

1 класс опасности – ВЫСОКООПАСНЫЕ

Необходимо соблюдение следующего экологического регламента:

- проводить обработку растений ранним утром или поздним вечером;
- при температуре воздуха – ниже 15°C;
- при скорости ветра – до 1-2 м/с;
- погранично-защитная зона для пчел – не менее 4-5 км;
- ограничение лета пчел – 96-120 час.

2 класс опасности – СРЕДНЕОПАСНЫЕ

Необходимо соблюдение следующего экологического регламента:

- проводить обработку растений в утренние или вечерние часы;
- при температуре воздуха – ниже 15°C;
- при скорости ветра – до 2-3 м/с;
- погранично-защитная зона для пчел – не менее 3-4 км;
- ограничение лета пчел – 48-72 час.

3 класс опасности – МАЛООПАСНЫЕ

Необходимо соблюдение следующего экологического регламента:

- проводить обработку растений в утренние или вечерние часы;
- при температурах воздуха – ниже 15°C;
- при скорости ветра до 4-5 м/с;
- погранично-защитная зона для пчел – не менее 3-4 км;
- ограничение лета пчел – 24-48 час.

4 класс опасности – ПРАКТИЧЕСКИ НЕОПАСНЫЕ

Необходимо соблюдение следующего экологического регламента:

- при скорости ветра – до 5-6 м/с;
- погранично-защитная зона для пчел – не менее 1-2 км;
- ограничение лета пчел – 06-12 час.

Пестициды, получившие государственную регистрацию с 2006 года

1 класс опасности – ВЫСОКООПАСНЫЕ

Необходимо соблюдение экологического регламента:

- проведение обработки растений вечером после захода солнца;
- при скорости ветра – 1-2 м/с;
- погранично-защитная зона для пчел – 4-5 км;
- ограничение лета пчел – 4-6 суток.

2 класс опасности – СРЕДНЕОПАСНЫЕ

Необходимо соблюдение экологического регламента:

- проведение обработки растений вечером после захода солнца;
- при скорости ветра – 2-3 м/с;
- погранично-защитная зона для пчел 3-4 км;
- ограничение лёта пчел – 2-3 суток.

3 класс опасности – МАЛООПАСНЫЕ

Необходимо соблюдение экологического регламента:

- проведение обработки растений в утреннее или вечернее время;
- при скорости ветра 4-5 м/с;
- погранично-защитная зона для пчел 2-3 км;
- ограничение лёта пчел 3-24 час.

Во всех случаях применение пестицидов требует соблюдения основных положений «*Инструкции по профилактике отравления пчел пестицидами*» (Москва, ГАП СССР, 1989 г.): в частности, обязательно предварительное, за 4-5 суток, оповещение пчеловодов общественных и индивидуальных пасек (средствами печати, радио) о характере запланированного к использованию средства защиты растений, сроках и зонах его применения.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Безопасность производственных процессов в пчеловодстве.
2. Безопасность при обслуживанием пчелиных семей.
3. Требования безопасности при погрузке, разгрузке и транспортировке пчелиных семей на кочёвке (перевозке).
4. Требования безопасности при откачке и первичной переработке меда, переработке воскового сырья, дополнительной продукции пчеловодства.
5. Безопасность при проведении ветеринарно-санитарных мероприятий с пчелами.
6. Требования к пасекам, временным площадкам для разведения пчел, производственным помещениям.
7. Требования к размещению и ремонту пчеловодного оборудования и организации рабочих мест.
8. Рекомендации по сохранению медоносных пчел и защите профессиональных интересов при агротехническом использовании пестицидов.

ТЕМА 1.3. ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.

Литература

1. Аветисян Г.А., Пчеловодство. - М.: Колос, 1982. - 319 с.
2. Жилин В.В., Организационно-экономические аспекты развития отрасли. // Пчеловодство. 2006. №5. С. 4 - 5.
3. Кривцов Н.И., Некоторые проблемы и успехи российского пчеловодства. // Пчеловодство. 2006. №1. С. 5 - 7.
4. Организация сельскохозяйственного производства. Под ред. Шакирова В.А. - М.: Колос, 2000. - 456 с.
5. Пономарев А.С., Актуальные вопросы российского и мирового пчеловодства. // Пчеловодство. 2005. №6. С. 12 - 15.
6. Пономарев А.С., Россия в мировом пчеловодстве. // Пчеловодство. 2005. №2. С. 5 - 8.
7. Пономарев А.С., Перспективы российского рынка меда. // Пчеловодство. 2006. №4. С. 6 - 8.

*Организационно-экономические аспекты развития
отрасли пчеловодства*

Переход отрасли пчеловодства к рыночным отношениям предполагает коренные изменения в производственных отношениях сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйствах. Прежде всего, это связано с тем, что на фоне все возрастающего диспаритета цен прежние производственные показатели пасек не могут обеспечить рентабельность и устойчивое развитие отрасли.

Согласно исследованиям (Жилин В.В., Башкирский ГАУ), в новых экономических условиях существенное повышение рентабельного производства продуктов пчеловодства возможно только при создании собственных кормовых ресурсов, что предполагает закрепление за пасаками земель сельскохозяйственного назначения, внедрение новых для отрасли показателей экономической эффективности производства, изменение организационной структуры.

Поэтому ученые предложили эффективное использование земельных ресурсов при производстве продукции пчеловодства связать со следующими направлениями деятельности хозяйства:

1. Пасеки личных подсобных хозяйств должны иметь пчеловодное или пчеловодно-семеноводческое направление, включающее выращивание козлятника.

2. Пасеки крестьянских (фермерских) хозяйств должны иметь пчеловодно-семеноводческое или пчеловодно-растениеводческое направление, включающее выращивание козлятника на выводных полях, донника под покров фацелии, синяка под покров фацелии, гречихи или озимой пшеницы.

3. Пасеки сельскохозяйственных предприятий должны иметь пчеловодно-растениеводческое или пчеловодно-животноводческое направление, включающее выращивание козлятника на выводных полях, донника под покров фацелии, синяка под покров фацелии, гречихи или озимой пшеницы, донника под покров ячменя, фацелии.

По данным Госкомстата России, количество товарного меда, произведенного в личных подсобных хозяйствах в общем объеме произведенной продукции, составляет более 90%.

Набирают силу и крестьянские (фермерские) хозяйства, где объем произведенной продукции уже сравнялся с ее объемом в сельскохозяйственных предприятиях. Не учитывать вышесказанное нельзя.

Необходимо создать систему мероприятий, способную объединить усилия разработчиков инновационных проектов, инвесторов и производителей продукции пчеловодства. Это поможет решить ряд задач, что важно для развития отрасли. Главное, чтобы эти мероприятия носили комплексный характер. При этом должны быть учтены интересы как сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйств, так и разработчиков инновационных проектов и инвесторов.

Для обеспечения финансирования отрасли пчеловодства на базе Федерального закона «О кредитных потребительских кооперативах граждан» от 7 августа 2001 г. № 117-ФЗ в регионах следует создать кредитные потребительские кооперативы граждан, которые могут объединять от 15 до 2000 пчеловодов личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств. В дальнейшем они объединятся в Российскую ассоциацию кредитных потребительских кооперативов граждан.

Кредитный потребительский кооператив создаст Фонд финансовой взаимопомощи за счет собственных средств и личных сбережений пчеловодов.

Для координации деятельности отрасли пчеловодства на общественных началах создается совет, в который войдут представители региональных информационно-консультационных служб, кредитных потребительских кооперативов пчеловодов, научно-исследовательских институтов, предприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств, потенциальные инвесторы, Российская ассоциация кредитных потребительских кооперативов.

Таким образом, объединение пчеловодов России на базе Федеральной ассоциации кредитных потребительских кооперативов граждан позволит на основе новых экономических отношений полностью заменить устаревшие и экономически неэффективные общества пчеловодов-любителей.

Специализация и концентрация

На специализацию пчеловодческих хозяйств, а также пчеловодческих ферм в соответствии с климатическими условиями, характером медоносной растительности и запросами ведущих отраслей сельского хозяйства

накладывают отпечаток некоторые специфические особенности этой отрасли. Из них, прежде всего, следует отметить исключительно тесную зависимость роста, развития и продуктивности пчелиных семей от местных природных условий и кормовой базы пчеловодства.

Пчелы сами добывают, перерабатывают и запасают корма. Для регулирования указанных процессов в пчеловодстве существует намного меньше возможностей, чем в других отраслях сельского хозяйства. Не говоря уже о климатических факторах, даже в отношении культурной, а тем более дикорастущей медоносной растительности, представляющей собой основу кормовой базы пчеловодства, хозяйства располагают пока очень ограниченными возможностями экономически рентабельного изменения и приспособления ее к нуждам пасек. Гораздо более целесообразно избрать ведущее направление и специализацию пчеловодческих ферм исходя из комплекса местных природно-экономических условий.

Из-за огромного разнообразия природных условий на обширных пространствах нашей страны, начиная от тундры и лесотундры и кончая зоной сухих и влажных субтропиков, в хозяйствах имеются большие, но пока еще мало используемые возможности для специализации пчеловодческих ферм. Это, прежде всего, касается медоносной растительности - «сырьевой базы» пчеловодства, а также сроков и силы взятка в разных районах страны.

Технология пчеловодства в разных регионах страны имеет свои качественные особенности.

Так, в крупных специализированных хозяйствах и на пчеловодческих фермах лесной зоны с пчелиной семьи получают в 3-4 раза больше товарного меда при значительно меньших затратах и более низкой себестоимости, чем в хозяйствах южных районов.

Повысить рентабельность пчеловодческих ферм в южных районах страны можно в результате их специализации на разведении пчелиных семей и выводе маток.

Пчеловодство может быть специализировано в следующих направлениях:

- Зональная специализация.
- Специализация отдельных хозяйств.
- Внутрихозяйственная специализация.

Специализация пчеловодства тесно связана с концентрацией производства.

Как правило, в мелких хозяйствах продуктивность пчелиных семей очень низка, а себестоимость продукции высока и часто превышает закупочные цены. Такие пасеки нерентабельны и часто являются обузой для хозяйства.

Концентрация пчеловодства - важнейший резерв повышения продуктивности пасек, производительности труда пчеловодов, рентабельности

хозяйств, снижения себестоимости и улучшения качества пчеловодной продукции. Высокоэффективное производство меда и других продуктов пчеловодства возможно только при концентрации отрасли.

Организация производства продуктов пчеловодства на промышленной основе

Концентрация и специализация пчеловодства создают предпосылки для внедрения промышленной технологии производства продуктов пчеловодства и резкого повышения производительности труда пчеловодов. Научно-исследовательский институт пчеловодства разработал и испытал на практике такую технологию для пчеловодческих хозяйств медово-товарного и опыленческо-медового направлений. Согласно этой технологии, промышленную пасеку, насчитывающую 500-600 пчелиных семей, обслуживает звено, состоящее из пчеловода и двух полугодовых временных помощников. Для центральной усадьбы такой пасеки выбирают участок, находящийся в наилучших условиях медосбора, откуда можно организовать эффективные кочевки пасеки в течение всего сезона. Все 500-600 семей пасеки собирают сюда осенью по окончании взятка, здесь семьи зимуют, и весной после очистительного облета и обработки их развозят к местам раннего взятка, расставляя по 70-120 семей на одной точке.

Все работы, не связанные с непосредственным уходом за семьями, выполняют на центральной усадьбе, где имеются необходимые помещения, оборудование и пасечный инвентарь. При обслуживании пчелиных семей на пасечных стоянках инвентарь и материалы звено пчеловодов привозит с собой на автомашине.

Промышленная технология предусматривает групповой метод ухода за пчелами. При этом на основе предварительного детального осмотра 10-15 семей пасеки с учетом показаний контрольного улья, прогноза погоды и накопленного в предыдущие сезоны опыта определяют время проведения очередных работ на всех семьях пасеки (расширение гнезд, формирование отводков, постановка корпусов или магазинных надставок, отбор меда и т. д.). Такой порядок проведения звеном очередных работ позволяет в 2-3 раза сократить затраты труда по уходу за пчелами.

Важной работой на промышленной пасеке является формирование весенних отводков; на группу семей, обслуживаемых звеном, формируют обычно 200-300 отводков. Своевременное их формирование предупреждает роение пчел и дает возможность нарастить к главному взятку дополнительное количество пчел. Кроме того, при формировании отводков можно выравнивать по силе пчелиные семьи, что имеет важное значение для группового ухода за ними. При этом осенью следует проводить строгую браковку пчелиных семей, оставляя для зимовки более сильные семьи с хорошими матками.

Пожалуй, самым важным элементом промышленной технологии является своевременная многократная перевозка пчел для использования взятка с разновременнo цветущих массивов медоносных растений и опыления сельскохозяйственных культур. В зависимости от местных условий проводится 3 - 4-кратная кочевка пасек.

При промышленной технологии работы по отбору медовых корпусов или надставок (рамок) и откачке меда выполняются раздельно. Во время взятка звено пчеловодов только отбирает медовые надставки или корпуса (рамки) и ставит вместо них надставки или корпуса (рамки) с сушью. Медовые корпуса, надставки и рамки хранят на центральной усадьбе и лишь по окончании взятка в свободное от пасечных работ время проводят их подогрев, распечатывание сотов, откачку, кондиционирование и расфасовку меда.

Групповой метод ухода за пчелами можно успешно применить при содержании на пасеке однородных семей, отличающихся низким коэффициентом изменчивости их живого веса, плодовитости маток и т. д. Этого можно добиться, используя высокояйценокских маток, желателъно отселекционированных линий и систематически выбраковывая отстающие в развитии семьи, а также выравнивая силу семей осенью и при формировании отводков.

Планирование, учет и отчетность в пчеловодстве

Пчеловодство, как и все отрасли сельского хозяйства, должно развиваться планомерно, в соответствии с утвержденными планами. При таком ведении пчеловодства создаются лучшие условия для рационального размещения этой отрасли с учетом необходимости опыления пчелами сельскохозяйственных культур и наиболее эффективного использования природных богатств, для производства меда и воска.

Планирование в пчеловодстве подразделяется на перспективное и текущее.

Перспективное планирование осуществляется на продолжительный срок, обычно на пять лет. При составлении перспективного плана учитывается направление развития отрасли. В хозяйствах, где пчел содержат для опыления сельскохозяйственных культур (опылительное направление пчеловодства), учитывают общее количество посевных площадей различных сельскохозяйственных культур, требующих опыления пчелами.

Зная нормативы (по количеству пчелиных семей, необходимых для опыления 1 га посевных площадей данной культуры), определяют потребность в численности пчелиных семей. При этом устанавливают, что хозяйству потребуется столько семей пчел, сколько их необходимо для опыления сельскохозяйственной культуры, занимающей наибольшую площадь среди культур, опыляемых пчелами в данном хозяйстве.

Если цветение двух или нескольких видов сельскохозяйственных культур совпадает по времени, то определяют, что для хозяйства необходимо содержать столько пчелиных семей, сколько их требуется для опыления всех площадей одновременно цветущих растений. Следует предусматривать также планируемое расширение посевных площадей опыляемых пчелами культур.

В связи с тем что медоносная растительность в данной местности не всегда может в полной мере обеспечить пчел кормовыми запасами, перспективным планом должны быть разработаны мероприятия по созданию кормовой базы для пчел, включая посевы медоносных и пыльценосных растений.

В хозяйствах, содержащих пчел для получения товарного меда (медовое направление пчеловодства), при составлении перспективного плана развития отрасли определяют медовый запас местности, что позволяет планировать посевы медоносных сельскохозяйственных культур и перевозку пчел на медосбор. Зная медоносную базу данной местности, а также фактические медосборы на пасеке за последние три - пять лет, планируют производство меда, воска и рост численности пчелиных семей.

Хозяйства, где пчел содержат для опыления сельскохозяйственных культур и для получения медосбора (опылительно-медовое направление пчеловодства), учитывают факторы опылительного и медового направлений одновременно.

Хозяйства, где пчелиные семьи содержат с целью их размножения и реализации (разведенческое направление пчеловодства), предусматривают производство пакетов с пчелами и вывод пчелиных маток определенной породы пчел для их реализации в другие хозяйства и населению; планируют осуществление мероприятий по посеву медоносных культур и перевозке пчел на медосбор как для создания необходимых кормовых запасов пчелиным семьям, так и для получения определенного количества товарного меда.

Планируя увеличение численности пчелиных семей на пасеке (пчеловодческой ферме), хозяйства предусматривают способы увеличения размера пасеки, в том числе за счет собственного производства или покупки пчел в других хозяйствах. Одновременно должны быть учтены затраты на строительство производственных построек, зимовников, жилых помещений, а также на покупку пчелиных семей, ульев, вошины, пчеловодного инвентаря и оборудования.

. В *перспективных* планах основное внимание сосредоточивается на главных показателях развития пчеловодства — увеличении количества пчелиных семей, производства меда и воска. В районах, имеющих необходимые условия для дальнейшего развития пчеловодства и увеличения производства меда, перспективными планами предусматривается укрупнение пчеловодческих ферм, осуществление специализации и концентрации пчеловодства, сочетание развития этой отрасли с другими отраслями сельскохозяйственного производства (удовлетворение потребности

растениеводства в пчелах для опыления сельскохозяйственных культур). Важное место в перспективном плане должно быть отведено также строительству зимовников, складских, жилых и других помещений, оснащению пасек ульями и инвентарем, обеспечению развивающейся отрасли квалифицированными кадрами.

Текущее планирование осуществляется при составлении годового производственно-финансового плана колхоза или совхоза наряду с другими отраслями сельского хозяйства.

Работа пасек, пчеловодческих бригад, ферм и отделений должна соответствовать требованиям и показателям, имеющимся в производственно-финансовом плане, и предусматривать следующие основные моменты:

- изменение численности (движение) пчелиных семей на протяжении данного года за счет собственного воспроизводства, продажи или покупки;
- количество меда, воска и другой пчеловодческой продукции, которое необходимо получить на пасеке (ферме, бригаде, отделении, хозяйстве) на протяжении года;
- реализацию меда, воска и других продуктов пчеловодства; затраты труда на пасеке (бригаде, ферме, отделении, хозяйстве);
- доходы от отрасли пчеловодства в денежном выражении; калькуляцию себестоимости тех продуктов пчеловодства, которые предусмотрено получить в хозяйстве;
- капитальный ремонт и строительство зимовников, производственных помещений;
- подготовку пчеловодческих кадров.

При планировании изменения численности (движения) пчелиных семей учитывают показатели, предусмотренные в перспективном плане развития хозяйства, а также потребн

На основании продуктивности пчелиных семей, достигнутой за последние три - пять лет, имеющейся кормовой базы для пчел, планируемых посевов медоносных культур и вывоза пчел на медосбор, а также учитывая техническую оснащенность пасеки и ее обеспеченность сотами, планируют производство продукции пчеловодства.

Капитальный ремонт пчеловодческих помещений, зимовников и их новое строительство зависят от состояния этих объектов и потребности пасеки (бригады, фермы, отделения хозяйства) в этих постройках. Предусматривается также покупка ульев, пчеловодного инвентаря, оборудования, вошины и др.

По показателям производственно-финансового плана пчеловоды еще до начала сезона должны знать как задание по производству продукции (меда, воска и др.), так и денежные средства для нужд пчеловодства на протяжении всего года.

При составлении годовых планов за основу берут показатели развития пчеловодства, предусмотренные перспективным планом.

Годовое производственное задание пасеки

Годовое производственное задание пасек установлено годовым производственно-финансовым планом хозяйства. В нем указана численность пчелиных семей на конец года, предусмотрена возможность покупки или продажи пчелиных семей на протяжении года, дано задание по организации нуклеусов с запасными матками, а также по выводу и продаже пчелиных маток; указано количество сотов, имеющих на пасеке на начало года, сотов, отстроенных на протяжении весенне-летнего периода и необходимых на конец года; предусмотрены данные по производству валового и товарного меда на пасеке и запасам кормового меда для пчел на зимний период и возможность замены сахаром части меда, оставленного пчелам на зимний период.

При необходимости планируется перевозка пчелиных семей на медосбор и опыление сельскохозяйственных культур с указанием времени вывоза пчел, количества ульев, видов медоносных растений, площадей медоносных и опыляемых пчелами сельскохозяйственных культур.

В годовом производственном задании отражены вопросы оплаты труда пчеловодов; предусмотрена оплата за работу по уходу за пчелиными семьями в размере 100 % тарифной ставки пчеловода, оплата за организацию новых пчелиных семей, реализацию пчелиных маток, производство валового (в отдельных случаях товарного) меда и другой пчеловодческой продукции, прирост количества сотов на пасеке, а также доплата за перевозку пчел на медосбор за пределы землепользования хозяйства. Одновременно определен лимит денежных затрат при организации (в случае необходимости) охраны пасеки, привлечении дополнительной рабочей силы на время перевозки пчел, откачки меда из сотов, постановки ульев с пчелами в зимовник и т.д.; лимит затрат, включающий заработную плату бригадира пчеловодческой бригады, заведующего фермой и др.

Годовое производственное задание разрабатывают правление колхоза или дирекция совхоза совместно с пчеловодами при активном участии районного зоотехника по пчеловодству, утверждают - председатель колхоза или директор совхоза.

Разрабатывая перспективный и текущий планы развития пчеловодства, необходимо особое внимание уделять вопросам снижения себестоимости продукции и повышению рентабельности отрасли.

В районах с богатой естественной кормовой базой для пчел и небольшими площадями энтомофильных сельскохозяйственных культур, где пчеловодство имеет медово-товарное направление, главное внимание сосредоточивают на производстве меда и воска. Здесь, прежде всего

выявляют площади, занятые медоносными растениями, и определяют запас нектара, который может быть собран пчелами. Одновременно учитывают возможность вывоза пасек на кочевку за пределы территории хозяйства и использования для производства меда южных пакетных пчел.

При установлении планового задания пасакам по сбору меда и воска учитывают также средние фактические показатели выхода продукции на этих пасаках за последние годы.

В районах опыленческо-медового направления пчеловодства, где основу кормовой базы составляют сельскохозяйственные медоносные культуры, при разработке плана развития пчеловодства исходят из площади энтомофильных культур и потребности в пчелах для их опыления. В таких хозяйствах общая медопродуктивность угодий может оказаться недостаточной для покрытия потребностей пчел в кормах и получения товарной продукции.

В этом случае особое внимание уделяют мероприятиям по улучшению кормовой базы для пчел и предусматривают кочевки пасек.

В республиках Средней Азии, Закавказья, некоторых районах Украины и Северного Кавказа наряду с использованием пчел на опылении сельскохозяйственных культур и сборе меда в планах хозяйств, имеющих наиболее благоприятные условия для размножения пчел, предусматривают массовое производство пчелиных маток и пакетных пчел для реализации.

После того как будет определено задание по развитию пчеловодства, устанавливаются источники увеличения количества пчелиных семей (приобретение пчел, воспроизводство их на пасаках), затраты на постройку зимовников, приобретение ульев и необходимого пчеловодного инвентаря, а также предусматривают подготовку пчеловодов для работы на вновь создаваемых пасаках.

При разработке перспективного и текущего плана уделяют внимание мероприятиям, направленным на создание сильных семей, улучшение условий содержания и кормления пчел, увеличение запаса сотов, развертывание племенной работы на пасаках, а также другим приемам, способствующим повышению производительности труда и снижению себестоимости продукции.

Разработанные планы развития пчеловодства служат основой для составления сводного плана по району. На основании районных планов составляют сводные планы развития пчеловодства областей, краев, автономных республик, которые затем представляют в Госпланы союзных республик.

Годовой производственно-финансовый план хозяйства. Это основная форма текущего планирования сельскохозяйственного производства. Составляют его до начала планируемого года.

В текущих хозяйственных планах отражаются почти все основные показатели по развитию пчеловодства. Так, в форме производственно-финансового плана хозяйства, действующего в РСФСР предусматриваются:

- 1) прирост пчелиных семей и их количество на начало следующего года;
- 2) производство меда и воска;
- 3) реализация продукции;
- 4) затраты труда;
- 5) денежные расходы;
- 6) калькуляция себестоимости продукции;
- 7) строительство и капитальный ремонт построек;
- 8) подготовка кадров.

Нормативы собственных оборотных средств на конец планируемого года определяются по данным годового отчета хозяйства за предшествующий год: на семьи пчел в размере фактической (балансовой) их стоимости, а на корма — в размере плановой стоимости запаса меда в ульях, расчет поступления средств от реализации продукции пчеловодства, расходы на подготовку кадров пчеловодства и т. д.

При определении плановой себестоимости продукции пчеловодства необходимо учитывать следующее.

Кормовые запасы меда, оставленные пчелам на зиму из медосбора предыдущего года, оцениваются по фактической его себестоимости, а мед или сахар, которые будут приобретены в планируемом году для подкормки пчел, указываются по покупной цене с учетом расходов на доставку.

Стоимость меда, оставляемого на корм пчелам из урожая планируемого года, в расчет не принимается и относится на затраты будущего года.

Общепроизводственные расходы на пчеловодство начисляются только в специализированных пчелохозяйствах, а в остальных хозяйствах эти расходы входят в состав прямых затрат.

Если в хозяйстве пчел используют на опылении сельскохозяйственных культур, то, часть затрат в зависимости от количества видов таких культур и размера их площадей относят на себестоимость продукции этих культур. Обычно доля затрат, относимых на растениеводство, колеблется от 20 до 50%, а в хозяйствах, где пасеки содержат исключительно для нужд овощеводства (закрытого грунта), на себестоимость овощей относят все расходы по содержанию пчел.

Расходы, относимые на растениеводство, включают в состав прочих прямых затрат по возделыванию гречихи, подсолнечника, семенников многолетних трав и других медоносных культур. Кроме того, из общих расходов по содержанию пасек в планируемом году исключают стоимость побочной продукции.

Основной калькулируемой продукцией пчеловодства является мед, собранный пчелами в планируемом году. Остальная продукция, кроме побочной, условно приравнивается к меду по соответствующим коэффициентам

Чтобы определить плановую себестоимость 1 кг меда (одной условной медовой единицы), необходимо все затраты, запланированные в пчеловодстве, за исключением стоимости побочной продукции и доли расходов, отнесенных на продукцию растениеводства, разделить на количество продукции в пересчете на мед.

Хозрасчетное задание пчеловодческой ферме (пасеке). Разрабатывают его одновременно с составлением годового производственно-финансового плана хозяйства. В этом задании, являющемся основным плановым документом для работников пчеловодства, конкретизируются показатели плана и мероприятия по развитию пчеловодства и производству продукции.

Хозяйственный расчет на пасеке

Пчеловодческие хозяйства или их отделения, фермы и пасеки, которые имеют высокий и устойчивый уровень рентабельности, могут быть переведены на хозяйственный расчет, при котором расходы на производство продукции пчеловодства должны быть возмещены собственными доходами.

Хозяйственный расчет характеризуется следующими основными показателями:

- хозяйственной самостоятельностью работников пчеловодства в использовании для нужд пасеки (бригады, фермы, отделения) тех материальных и денежных средств, которые предусмотрены годовым производственным заданием;

- превышением доходов от пчеловодства по пасеке (бригаде, ферме, отделению) над затратами, осуществляемыми данным пчеловодческим подразделением;

- личной материальной заинтересованностью работников в получении наибольшего количества меда, воска и другой пчеловодческой продукции;

- материальной ответственностью за выполнение годового производственного задания, производимые затраты для нужд пчеловодства и конечные результаты работы.

Внутрихозяйственный расчет на пасеках вводят с целью повышения материальной заинтересованности пчеловодов в увеличении производства меда, воска, прополиса и другой продукции пчеловодства, снижения их себестоимости, улучшения организации опыления пчелами сельскохозяйственных культур.

При переводе на хозяйственный расчет разрабатывают годовое задание, которое доводят до каждой пасеки хозяйства.

В хозрасчетном задании пчеловодческой ферме (пасеке), разработанном Министерством сельского хозяйства РСФСР, предусмотрены показатели по росту количества пчелиных семей, выводу маток и их использованию, производству валового и товарного меда, получению топленого воска,

обеспечению пчел кормами и сотами, по кочевкам пчел на медосбор, и опыление, затратам труда и денежно-материальных средств и др.

План роста количества пчелиных семей. Плановые задания по росту количества пчелиных семей, производству продукции пчеловодства и всем остальным показателям разрабатывают сначала отдельно для каждой пасеки, а затем суммируют и устанавливают план в целом по ферме.

При этом учитывают особенности каждой пасеки: ее размер, характер кормовой базы, качество пчелиных семей, обеспеченность пчел кормами и сотами и фактические показатели работы пчеловодов за предыдущие годы. Если же пасеки хозяйства находятся примерно в равных условиях, то для них устанавливают одинаковые показатели по росту количества пчелиных семей и сбору меда и воска в расчете на один улей.

Для хозяйств, у которых для более полного освоения естественной медоносной растительности и опыления сельскохозяйственных культур пчел не хватает, устанавливают повышенный процент прироста пчелиных семей. Практика показывает, что на некрупных фермах число пчелиных семей за сезон можно увеличить на 25- 30%. При определении размера прироста новых семей необходимо также учитывать, что вновь сформированные пчелиные семьи должны собрать для себя корм на зиму и отстроить полный комплект сотов. Наряду с этим для таких пчелоферм целесообразно предусмотреть в плане приобретение пчелиных семей.

В хозяйствах, где пчел для медосбора и опыления сельскохозяйственных культур достаточно, новые семьи формируют для реализации.

Устанавливая задание по выводу пчелиных маток, следует исходить из необходимости ежегодной замены не менее 50% их, находящихся в основных семьях, и оставления в нуклеусах в качестве запасных по одной матке на каждые 10 пчелиных семей. Если намечается продажа маток, то план получения их соответствующим образом увеличивают.

План производства продукции пчеловодства. Задание по сбору меда устанавливают на то количество пчелиных семей, которое было на начало планируемого года.

Если намечается, продажа или покупка зимовальных семей, то сбор меда планируют на те пчелиные семьи, которые будут работать на медосборе. Объем производства валового меда намечают с таким расчетом, чтобы полностью обеспечить пчел кормами на зиму и получить товарной продукции в среднем с каждой пчелиной семьи не менее среднегодового медосбора за последние 3—5 лет.

Вначале рекомендуется определить общую потребность пасеки в кормах (норму кормового меда умножают на количество пчелиных семей и нуклеусов, планируемых на конец года), а затем установить задание по получению товарного меда.

Валовой выход меда в целом по пасеке определяют суммированием *кормового* и *товарного меда*, а *средний медосбор* на пчелиную семью — делением общего количества меда на число семей, запланированных к началу медосбора. При этом предусматривается замена сахаром 6-8 кг кормового меда в среднем на семью пчел.

Ниже в качестве примера приводятся соответствующие расчеты по производству меда и обеспечению пчел кормами.

Допустим, что на начало года на пасеке насчитывалось 180 пчелиных семей. В течение сезона предусматривается получить 27 новых семей, чтобы к концу года было 207 семей пчел и 21 нуклеус с запасными матками. При 25-килограммовой норме обеспеченности кормом семьи пчел и 8-килограммовой норме в расчете на нуклеус потребуется оставить на зиму не менее 5175 кг кормовых запасов.

Эта цифра выражает общую потребность пасеки в кормах на зимне-весенний период.

Если считать, что каждой семье пчел будет скормлено после медосбора по 8 кг сахара, а всего 1656 кг (8 кг x 207 семей), то в общих запасах корма доля меда будет составлять 3519 кг (5175—1656).

Исходя из возможностей кормовой базы и фактических медосборов за прошлые годы, устанавливают, что в данных условиях с учетом замены кормового меда сахаром можно получить в среднем с каждой перезимовавшей пчелиной семьи по 25 кг товарного меда.

Следовательно, со всех семей пасеки будет получено 4500 кг (25 кг x 180 семей).

Валовой же медосбор в целом по пасеке будет составлять 8019 кг (3519+4500), а в расчете на один улей - 44,5 кг (8019 кг : 180 семей).

Устанавливая задание по сбору *товарного меда*, необходимо учитывать размер намечаемого прироста пчелиных семей. Чем выше прирост новых семей, тем меньше будет собрано товарной продукции, так как на пасеках с повышенным приростом пчелиных семей значительная часть меда, собранного пчелами, пойдет на корм молодым семьям. На пасеках же с невысоким приростом семей большее количество меда будет составлять товарную продукцию.

Чтобы установить выход *топленого воска*, необходимо количество сотов, подлежащих выбраковке в течение сезона, умножить примерно на 110—130 г (вес воска, вытапливаемого из одного сота) и к полученной величине прибавить количество воска, которое будет вытоплено из восковых крышечек и других восковых срезов (примерно 200—300 г в среднем с пчелиной семьей). При переработке воскового сырья на пасеке выход пасечной мервы или вытопок планируется в размере, равном производству топленого воска.

Обеспечение пасеки сотами. При планировании отстройки пчелами новых сотов исходят из того, чтобы на каждой пасеке семьи были обеспечены сотами

в Пределах не менее рекомендуемых норм. Опыт передовых пчеловодов свидетельствует о том, что в течение сезона в среднем на пчелиную семью может быть отстроено по 8-10 и более рамок.

Чтобы правильно выполнить соответствующий расчет, надо знать наличие сотов на начало года, количество их, подлежащее выбраковке (1/4), и потребность в сотах на конец года.

Предположим, что на пасеке, насчитывающей 180 семей пчел, на начало года было 4320 сотов; к концу года для 207 пчелиных семей (27 семей будет сформировано в течение летнего сезона) намечено довести их число до 4970 штук (24 сота х 207 семей).

За сезон из 4320 сотов будет выбраковано 1/4, или 1080 штук; останется на пасеке годных к использованию 3240 сотов (4320— 1080).

Отсюда легко можно установить, сколько надо отстроить сотов за сезон. Для этого из 4970 сотов следует вычесть 3240 сотов; в итоге потребуется отстроить за сезон 1730 новых сотов.

Чтобы узнать, сколько воска будет получено при переработке выбракованных сотов, надо вес воска, вытапливаемого из одного сота, скажем 120 г, умножить на 1080 сотов. В результате в целом по пасеке должно быть получено 129,6 кг воска, а в расчете на пчелиную семью — 720 г (129,6 кг : 180 семей).

В хозрасчетном задании пасеке (ферме) указывают также численность пчеловодов и временных рабочих на планируемый год, затраты их труда в человеко-днях, а также устанавливают годовой тарифный фонд оплаты с учетом доплат за продукцию, кочевку пчелиных семей на медосбор и опыление и доплат по районному коэффициенту.

. Первоначально вычисляют годовой фонд заработной платы, выделяемой на пчеловодство, определяют стоимость кормов, вошины, мелкого инвентаря, а также расходы на автотранспорт, текущий ремонт пасечных помещений и другие прямые расходы. Затем из общей суммы затрат исключают стоимость мервы и вытопок, запланированных к получению в течение года, а также часть расходов, переносимых на себестоимость продукции сельскохозяйственных культур, опыляемых пчелами.

После этого устанавливают лимит прямых затрат на всю продукцию пчеловодства, намечаемую к получению в планируемом году, и размер затрат на 1 кг меда (на 1 условную медовую единицу). Поскольку в затраты по ферме (пасеке) включены только прямые расходы, постольку сумма затрат на получение 1 кг меда будет несколько меньше фактической его себестоимости. В конце планируемого года, когда будут известны итоги работы пчеловодов и затраты, произведенные в течение года на производство продукции, определяют сумму премий за получение сверхплановой продукции и экономию прямых затрат.

Значение внутрихозяйственного расчета и контроль за выполнением плановых заданий. Основная цель хозрасчета - использовать все резервы для успешного выполнения плановых заданий, покрыть все расходы на

производство продукции пчеловодства доходами от ее реализации и повысить рентабельность отрасли. Доведение до пчеловодческих ферм и пасек хозрасчетных заданий способствует повышению материальной заинтересованности пчеловодов и более экономному расходованию денежных и материальных средств.

Работники ферм и пасек больше уделяют внимания поддержанию пасечных построек, ульев и инвентаря в хорошем состоянии, уплотняют свое рабочее время, повышают производительность труда и доходность отрасли. Опыт перевода пчеловодческих ферм и пасек на хозрасчет свидетельствует о больших преимуществах этого мероприятия: увеличивается выход меда, повышается производительность труда пчеловодов, снижается себестоимость продукции. Причем во многих хозяйствах заметно сократились расходы по содержанию временных рабочих, сторожей пасек и младших пчеловодов (помощников).

Хозрасчетные задания, разработанные для пчеловодческих ферм и пасек, должны быть обсуждены на производственном совещании пчеловодов, утверждены директором совхоза и своевременно доведены до каждой пасеки. Пчеловоды заранее будут знать о предстоящем объеме работы и мероприятиях, подлежащих проведению в планируемом году, а также о размере их возможного заработка.

В дальнейшем в течение всего сезона осуществляется систематический контроль за ходом выполнения пчеловодческой фермой и ее пасаками установленного плана.

Во время проверок выявляют причины несвоевременного выполнения заданий и принимают меры к их устранению. За ходом выполнения плана следят заведующий фермой (бригадир) и зоотехник (агроном) хозяйства.

Пчеловодам тоже важно периодически проверять, как каждый из них выполняет план и взятые на себя обязательства, и обсуждать результаты таких проверок на производственных совещаниях. Большое значение имеет внедрение в производство опыта работы лучших пчеловодов. Для этого необходимо систематически проводить семинары пчеловодов на передовых пасеках хозяйства.

Успех, внутрихозяйственного расчета во многом зависит от правильного учета фактического выхода продукции и определения затрат, связанных с ведением пчеловодства.

Исчисление себестоимости продукции пчеловодства. Себестоимость выражается суммой затрат на производство единицы продукции. Если при переводе пчеловодческих ферм и пасек на хозрасчет учитывают только основные прямые расходы, то для определения себестоимости продукции пчеловодства в данном хозяйстве учитывают все расходы, связанные с ведением этой отрасли в течение года. Они обычно складываются из *прямых* и *распределяемых (косвенных)* расходов.

I. *Прямые расходы* включают:

- 1) оплату труда пчеловодов, подсобных рабочих и сторожей;
- 2) стоимость кормового меда, оставленного пчелам из медосбора предыдущего года, а также сахара, израсходованного в течение года на подкормку пчел;
- 3) расходы на приобретение вошины, малоценного пчеловодного инвентаря, ветеринарных медикаментов и дезинфицирующих средств;
- 4) амортизационные отчисления (часть стоимости пасечных построек и пчеловодного оборудования, закрепленного за пчеловодством);
- 5) расходы, связанные с проведением текущего ремонта основных фондов, с отоплением и освещением пасечных помещений и содержанием автогужевого пасечного транспорта;
- 6) затраты по возделыванию специальных медоносных растений, не используемых в хозяйстве для других целей;
- 7) прочие денежные расходы.

II. *Распределяемые (косвенные) расходы* подразделяются на *общепроизводственные (общефермские)* и *общехозяйственные*.

Первые состоят из оплаты труда зоотехников по пчеловодству, бригадиров, заведующих пчеловодческими фермами, затрат по текущему ремонту и содержанию (освещение, отопление) общепроизводственных помещений.

Сюда относятся также амортизационные отчисления по помещениям и оборудованию, имеющим общепроизводственное значение.

Вторые складываются из расходов по оплате административного персонала, обслуживающего хозяйство в целом, по содержанию легкового транспорта, текущему ремонту зданий и оборудования, имеющих общехозяйственное значение, а также из амортизационных отчислений и некоторых других расходов. Общехозяйственные расходы распределяются между всеми отраслями хозяйства пропорционально суммам прямой заработной платы в этих отраслях.

Анализ структуры всех затрат, связанных с ведением пчеловодства, показывает, что основными статьями расходов на пасеках являются прямые трудовые затраты и стоимость кормового меда (сахара). На их долю приходится 70—80 и более процентов всех затрат (табл. 21).

Таблица 21.

Структура затрат на пчеловодство (%)

Статьи расходов	По опытному хозяйству Института пчеловодства	По колхозу «Путь Ленина» Лапшевского района Татарской АССР
Оплата труда	25,5	25,0

Стоимость кормов	60,3	55,3
Износ мелкого инвентаря	1,3	0,7
Амортизация	1,5	3,0
Текущий ремонт	3,2	2,7
Затраты на автогужевой транспорт	—	0,5
Общефермские (общепроизводственные) расходы	7,0	2,0
Общехозяйственные расходы		2,8
Содержание помещений	1,2	-
Прочие расходы	—	8,0

Для исчисления себестоимости продукции пчеловодства необходимо предварительно каждый ее вид перевести в условные единицы. За такую единицу принят 1 кг меда.

Вид продукции Условные медовые единицы (кг)

1 кг меда.....	1,0
1 кг воска.....	2,5
1 новая семья (рой).....	5,0
1 плодная матка для продажи.....	2,0
1 чистопородная, матка для продажи.....	2,5
1 неплодная матка для продажи.....	0,5
1 кг пчел для продажи.....	5,0
1 сотовая рамка.....	0,5
1 кг маточного молочка.....	440,0

Разделив все затраты на общее количество полученной продукции (переведенной в условные единицы), определяют себестоимость одной условной единицы. Она совпадает также с себестоимостью 1 кг меда. Для определения себестоимости остальных видов продукции себестоимость меда умножают на соответствующий коэффициент.

Исчисление себестоимости продукции является сравнительно не простым делом, поэтому ниже приводится конкретный пример таких расчетов.

Допустим, что все затраты на пчеловодство (за исключением стоимости побочной продукции) составили 6800 руб. От этой отрасли в течение года получено 7500 кг валового меда, 120 кг топленого воска, 20 новых пчелиных семей, 100 плодных пчелиных маток для реализации и 800 сотов прироста.

Вся перечисленная продукция может быть приравнена к 8520 условным единицам (мед - 7500 кг x 1 единицу = 7500 единицам, воск - 120 кг x 2,5 единицы = 300 единицам, пчелиные семьи - 20 x 6 единиц = 120 единицам, пчелиные матки - 100 x 2 единицы = 200 единицам, соты - 800 x 0,5 единицы = 400 единицам).

Разделив затраты на число условных единиц (6800 руб. : 8520), получим, что в расчете на одну единицу приходится 80 коп. (округленно).

Следовательно, себестоимость 1 кг меда будет равняться 80 коп., 1 кг воска - 2 руб. (80 коп. x 2,5), одной пчелиной семьи - 4 руб. 80 коп. (80 коп. x 6), одной пчелиной матки - 1 руб. 60 коп. (80 коп. x 2) и одного сота - 40 коп. (80 коп. x 0,5).

Если в этом хозяйстве пчел использовали на опылении сельскохозяйственных культур, то, как уже упоминалось, часть затрат (20-50%) переносят на себестоимость продукции таких культур. Предположим, что эта доля определена в размере 30%. Тогда затраты на пчеловодство уменьшатся на 2040 руб. и составят 4760 руб.

$$\left(\frac{6800 \times 30}{100} = 2040 \right).$$

В результате себестоимость продукции пчеловодства значительно снизится. На условную единицу в данном случае придется затрат уже не 80 коп., а примерно 56 коп. (4760 руб. : 8520 единиц).

Определение рентабельности пчеловодства. Главная задача каждого хозяйства и всех его подразделений состоит в том, чтобы за счет собственных доходов покрывать все свои расходы и давать прибыль (превышение доходов над расходами).

Прибыль может быть получена в том случае, если выручка от реализации продукции превышает затраты на ее производство (полную себестоимость). Если же эти затраты не покрываются выручкой, то образуется убыток. В первом случае хозяйство будет рентабельным, во втором - убыточным.

Чтобы определить уровень рентабельности, необходимо сумму прибыли умножить на 100 и разделить на величину затрат, связанных с производством продукции (себестоимость).

Допустим, полная себестоимость продукции пчеловодства в хозяйстве составляет 4538 руб., реализовано этой продукции на 6132 руб.; таким образом, от пчеловодства получено 1594 руб. прибыли (6132—4538). Уровень рентабельности в данном случае будет равен

$$\frac{1594 \times 100}{4538} = 35\%$$

Следовательно, на каждый рубль, затраченный на производство меда, воска и другой продукции пчеловодства, хозяйство получило 35 коп.

прибыли. *Принято считать, что нормальная деятельность хозяйства может осуществляться при условии, если уровень рентабельности будет составлять 40—50%.*

Практика показывает, что для снижения себестоимости продукции первостепенное значение имеет повышение техники пчеловодения, обеспечивающей содержание на пасеках сильных, высокопродуктивных пчелиных семей и эффективное использование нектароносной растительности для производства меда, а также сокращение затрат труда и материально-денежных средств на производство единицы продукции.

Многочисленные примеры из опыта работы пасек свидетельствуют о том, что по мере увеличения сбора меда в расчете на пчелиную семью заметно снижается его себестоимость. Объясняется это тем, что затраты рабочего времени пчеловодов на обслуживание пасек возрастают в меньшей степени, чем продуктивность пчелиных семей.

Производственный учет и отчетность. Правильная постановка учета на пчеловодческих фермах и пасеках имеет большое значение. Она способствует сохранности имущества, лучшему контролю за выполнением производственного задания и выходом продукции и правильному определению затрат в пчеловодстве.

Систематическое ведение производственных записей дает возможность правильно организовать племенную работу на пасеках, а также собрать соответствующий материал для изучения местных климатических и медосборных условий. Все это имеет важное значение и для планирования дальнейшего развития пчеловодства в хозяйстве.

Производственные записи на пасеках. Количество и качественное состояние пчелиных семей регистрируют дважды:

весной - для выяснения результатов зимовки;

осенью (при сборке гнезд) - для определения состояния пчелиных семей, подготовленных к зиме, учета сотового хозяйства и выявления окончательных результатов по производству меда, воска и другой продукции.

Проверку на пасеках проводят заведующий пчеловодческой фермой, представитель администрации хозяйства и пчеловод данной пасеки.

По каждой пасеке составляют *ведомость проверки пчелиных семей*, в которой указывают: номер семьи, количество рамок в гнезде, силу семьи, количество рамок с расплодом, количество меда, год рождения матки.

На основании этих данных составляют в отдельности по каждой пасеке и в целом по хозяйству *акты по формам*, утвержденным Министерством сельского хозяйства.

В *акте весенней* проверки отражают результаты зимовки пчел, причины гибели и соединения пчелиных семей, силу семей на день проверки, обеспеченность пчел кормовыми запасами, наличие запасных ульев, вошины, воска и воскового сырья.

Акт осенней проверки содержит данные о движении пчелиных семей в течение года, о производстве меда и воска, обеспечении пчел кормами и сотами, перевозке пчел на медосбор и опыление, о болезнях пчел, подготовке помещений для зимовки пчел, наличие ульев, вошины, воска и воскового сырья.

Из *производственных документов* на пасеках рекомендуется вести: дневник пасеки, в котором отмечают показания контрольного улья и сроки цветения основных медоносов, и карточку пчелиной семьи для учета возраста и происхождения матки, развития семьи и ее продуктивности. Такие карточки заводят на все пчелиные семьи, из которых самые продуктивные будут использованы для племенных целей.

Чтобы не тратить много времени на заполнение карточек, в них следует вносить сведения о количестве меда, полученного за сезон, и результатах осмотра пчелиных семей весной (после зимовки), перед главным медосбором и при осенней проверке пасек.

Кроме указанной документации, на каждой пчеловодческой ферме (пасеке) ведется учет сдачи продукции в хозяйство, поступления или списания материалов, оборудования и пчеловодного инвентаря, а также использования автогужевого транспорта и т. д.

За постановкой учета на пасеках следит заведующий пчеловодческой фермой (бригадир).

Учет выхода продукции. Валовой выход меда складывается из кормовых запасов, оставленных на зиму пчелиным семьям и нуклеусам, и товарного меда, полученного с пасеки и сданного на склад хозяйства. Количество меда в сотах, оставляемых в ульях на зиму, определяют глазомерно во время сборки гнезд.

В одной гнездовой рамке, полностью занятой запечатанным медом, в зависимости от толщины сота содержится примерно 3,5 - 4 кг меда, в магазинной - около 2 кг, а в рамке многокорпусного улья - 3 кг.

Для контрольных взвешиваний отдельных рамок удобно пользоваться пружинным безменом. При этом следует исключать вес гнездовой рамки с пустым сотом (с рамкой размером 435 x 300 мм он весит в среднем около 0,5 кг).

Чтобы определить валовой выход воска, необходимо число вновь отстроенных за сезон рамок умножить на 75 г (это количество воска пчелы затрачивают на отстройку одного сота) и к полученной величине прибавить количество воска, вытопленного из восковых крышечек и различных срезов.

Для определения валового выхода воска в расчете на одну зимовальную пчелиную семью общее его количество следует разделить на число пчелиных семей, имевшихся на начало медосбора. Удобно при таких расчетах пользоваться следующей формулой:

$$B = \frac{(P - p) \times 0,140 + C - И}{n},$$

Где:

В - валовой выход воска в среднем на одну семью пчел;

Р - общее количество сотов (в пересчете на гнездовые) на конец сезона, после осенней их браковки;

р - общее количество сотов (в пересчете на гнездовые) на начало сезона, до весенней браковки сотов;

0,140 - количество воска в одном соте (кг);

С — количество воска и воскового сырья (в пересчете на чистый воск), полученного за сезон (кг);

И — вес вошины, затраченной в течение сезона на отстройку сотов (кг);

п — количество основных пчелиных семей, имевшихся на начало медосбора.

Товарным воском принято считать весь воск, полученный в течение сезона из выбракованных сотов, восковых крышечек и различных восковых отходов и сданный в хозяйство для реализации.

Учет использования вошины. Расход вошины в течение сезона определяют по числу вновь отстроенных сотов и количеству воска, полученного из выбракованных сотов.

Например, за год израсходовано 500 листов вошины, число сотов на пасеке за это время возросло на 200 штук; остальные 300 листов, следовательно, использованы на отстройку сотов для замены выбракованных.

В данном случае из выбракованных сотов пчеловод должен получить и сдать в хозяйство 36 кг топленого воска (из каждого сота при его переработке получается примерно 120 г воска) и столько же пасечной мервы.

Кроме того, с пасеки должно быть получено в среднем с зимовалой пчелиной семьи по 200-300 г воска (от перетопки восковых крышечек и различных восковых срезков).

Если же количество сотов на пасеке не увеличилось, то надо полагать, что все 500 листов вошины были израсходованы на замену выбракованных сотов. В этом случае пчеловод обязан был сдать 60 кг воска, вытопленного из выбракованных сотов (120 г х 500), и по 200-300 г воска в среднем с пчелиной семьи, полученного из другого воскового сырья.

Отчетность по пчеловодству. Основные данные о результатах работы пчеловодческой фермы (пасеки) за истекший год включают в годовой отчет хозяйства. В форме годового отчета совхоза предусмотрены следующие показатели по пчеловодству: количество реализованной продукции, полная ее себестоимость и сумма выручки; сумма прибыли (убытка); стоимость валовой продукции; затраты на пчеловодство и себестоимость единицы продукции; движение пчелиных семей в течение года и т. д.

На основании годовых отчетов хозяйства составляют сводные отчеты по

району, области (краю), автономной, союзной республике и в целом по стране.

Организация и оплата труда в пчеловодстве

Нормы труда - выработка времени обслуживания количества пчелиных семей, годовые нормы производства пчеловодческой продукции на пчеловода, расценки за продукцию и обслуживание пчел разрабатываются по согласованию на основе отраслевых и межотраслевых типовых и единых норм выработки (обслуживания) и утверждаются вышестоящей организацией.

При определении уровня норм выработки (обслуживания) должны быть учтены резервы повышения производительности труда и предусмотрено наиболее полное использование техники.

Разработка норм производства (выработки) продукции пчеловодства на пчеловода и расценок за продукцию осуществляется исходя из технически обоснованных норм обслуживания пчелиных семей с учетом типа их содержания, системы механизации процессов труда и достигнутого уровня продуктивности.

Разнобой в уровне расценок для хозяйств, находящихся в одинаковых условиях, не допускается. Установленные расценки при изменении уровня механизации, технологии производства и других условий пересматриваются.

Оплата труда рабочих, занятых в пчеловодстве, производится за 1 ц (единицу) произведенной продукции с учетом качества или за стоимость этой продукции в денежном выражении по реализационным ценам исходя из расчета 125 % тарифной ставки (тарифного фонда) и утвержденной годовой нормы производства (выработки) продукции пчеловодства на одного работника.

Оплата труда в пчеловодстве осуществляется по аккордно-премиальной системе. Ежемесячно до расчета за продукцию заработную плату пчеловодам выплачивают по сдельным расценкам за объем выполненных работ (уход за пчелиными семьями) или за отработанное время исходя из тарифных ставок, указанных выше, и установленных норм обслуживания пчелиных семей.

После получения на пасеке продукции пчеловодства, сдачи ее на склад и оприходования совхозом пчеловодам выплачивают разницу между заработной платой, начисленной за продукцию (мед, воск, новые пчелиные семьи и т.д.), и заработной платой, которая им выплачена (в качестве аванса) по сдельным расценкам или по тарифным ставкам за отработанное время по обслуживанию пчелиных семей. Между отдельными работниками пасеки доплата (разница) за продукцию должна быть распределена пропорционально их заработной плате, которая начислена по сдельным расценкам или по тарифным ставкам за отработанное время по обслуживанию пчелиных семей.

Директору предоставлено право устанавливать пчеловодам дополнительную оплату (поощрение) за полную сохранность пчелиных семей, сверхплановую организацию новых, увеличение продуктивности пчел. Общий

размер дополнительной оплаты за год не должен превышать месячного заработка.

Рабочим, занятым на обслуживании пчел на пасеках во время кочевки за пределами землепользования совхоза, оплата труда производится по тарифным ставкам, увеличенным на 40 %.

Труд бригадиров, освобожденных от работы по уходу за пчелами, оплачивается в порядке, установленном для рабочих, исходя из III-VI разрядов повременных ставок трактористов-машинистов, утвержденных для хозяйств (районы первой группы).

Оплата труда специалистов сельского хозяйства, возглавляющих бригады в пчеловодстве, осуществляется по должностным окладам, которые предусмотрены для специалистов сельского хозяйства, если эти оклады выше тарифных ставок бригадиров. Специалистам сельского хозяйства, работающим бригадирами пчеловодческих бригад, проявившим деловые качества и имеющим высокий уровень квалификации, могут быть присвоены классы (I и II) и установлены надбавки к заработной плате соответственно до 50 и 30 % должностного оклада.

Если бригадиры не освобождены от основной работы с пчелами, то за руководство бригадой им выплачивают до 25 %, а звеньевым - до 15 % их сдельного заработка.

Премирование пчеловодов производится:

- за перевыполнение плана получения валовой продукции (в размере до 20% от стоимости сверхплановой продукции) по реализационным ценам. Конкретные размеры премий устанавливаются руководителем хозяйства по согласованию с местным комитетом профсоюза; максимальные размеры премий

- бригадам, звеньям и отдельным пчеловодам, которые достигли наиболее высоких показателей в производстве продукции пчеловодства. Бригадам, звеньям и отдельным пчеловодам, имеющим различный уровень производства пчеловодной продукции, размер премий должен быть разным.

От правильной организации и оплаты труда во многом зависят результаты производственной деятельности пчеловодческих ферм и пасек - продуктивность семей, себестоимость продукции и производительность труда пчеловодов.

Производительность труда в пчеловодстве определяется в денежном и натуральном выражениях на один отработанный человеко-день или на одного среднегодового работника.

Так как от пчелиных семей получают продукцию разного вида (мед, воск, новые семьи, маток и т. д.), то для определения производительности труда необходимо всю полученную валовую продукцию перевести на

условные единицы (приведены выше) и оценить по государственным закупочным ценам.

Разделив полученную сумму на количество отработанных человеко-дней или число среднегодовых работников, определяют показатель производительности труда в денежном выражении.

Если же общий объем произведенной продукции (для перевода на мед продукции всех видов пользуются вышеуказанными коэффициентами) разделить на число среднегодовых работников или количество отработанных человеко-дней, то показатель производительности труда примет натуральное выражение.

Одним из действенных резервов для роста производительности труда является групповой - звеньевой метод обслуживания пасек, когда группа пчеловодов (3-4) выполняет все работы по обслуживанию закрепленных за ней пасек. При соответствующем оснащении транспортными средствами и оборудованием производительность труда пчеловодов при этом повышается на 40- 50% и значительно снижается себестоимость продукции.

Большое значение для повышения производительности труда в пчеловодстве имеет механизация и электрификация трудоемких процессов и, прежде всего таких, как распечатывание сотов, откачивание меда и погрузочно-разгрузочные работы при перевозке пчелиных семей.

При организации труда в пчеловодстве важно правильно установить нагрузку на пчеловодов. Существовавшие до последнего времени на большинстве пасек нормы по обслуживанию пчеловодом с помощником 70-100 семей занижены и не способствуют повышению производительности труда.

Между тем ряд передовых пчеловодов при той же технической оснащенности пасек обслуживают в 2-3 раза больше семей и получают высокие медосборы.

Исходя из опыта работ передовых пчеловодов можно рекомендовать закреплять за пчеловодом в лесной зоне при работе со среднерусскими пчелами 120 - 130 пчелиных семей, а в южных районах с более продолжительным вегетационным периодом при работе с менее злобивыми и менее ройливыми кавказскими (карпатскими) пчелами 140 - 150 семей. При закреплении за пчеловодом временного помощника эта норма может быть увеличена на 30 - 35%.

При разработке и принятии хозяйством системы оплаты труда пчеловодов необходимо исходить из материальной заинтересованности работников в повышении продуктивности пасек, росте производительности труда и снижении себестоимости продукции.

Необходимо строго соблюдать основной принцип: за лучший труд, за производство большего количества продукции лучшего качества - более высокую оплату. Данный принцип сохранил свое значение и в наше время, хотя и был рекомендован ещё в советские времена.

Пчеловодам ежемесячно выплачивают 70-75% от установленной тарифной ставки, а окончательный расчет производится к концу сезона, после получения продукции. Заведующему пчеловодческой фермой начисляют оплату, как правило, на 20-25% больше, чем пчеловодам пасеки. За перевыполнение плана валового сбора меда работникам колхозных пчеловодческих ферм выдают дополнительную оплату в размере 10-15% от закупочной стоимости меда, полученного сверх плана, а бригадирам на 20% больше.

Для определения сдельных расценок устанавливают число подлежащих оплате рабочих дней в году, в течение которых пчеловод будет занят на пасеке. Практика показала, что если пчеловод обслуживает 120-150 семей, то он бывает полностью загружен работой в течение почти целого года. Общее количество оплачиваемых рабочих дней на таких пасеках составит в течение года 274 (из 365 календарных дней исключается 52 выходных, 12 праздничных и 28 дн. отпуска).

У пчеловодов, обслуживающих меньшее количество семей, высвобождается часть рабочего времени, и они могут выполнять другие работы в хозяйстве; поэтому им устанавливают соответственно меньше оплачиваемых дней (в пчеловодстве). Определив число оплачиваемых дней, рассчитывают годовой фонд заработной платы пчеловода, для чего число рабочих дней в году умножают на тарифную ставку. Для повышения материальной заинтересованности пчеловодов, перевозящих пасеки на медосбор вне предела землепользования своего хозяйства, труд их во время кочевок оплачивается по повышенным на 40% тарифным ставкам.

Порядок расчета оплаты труда пчеловодов

Оплату труда пчеловодов производят в следующем порядке:

1. Вычисляют, сколько пчеловодной продукции (в отдельности каждого вида) должен получить пчеловод на протяжении года. В этих целях плановое задание по производству продукции от одной пчелиной семьи умножают на количество пчелиных семей, имевшихся на пасеке на начало года.

2. В тех случаях, когда пчеловод обслуживает количество пчелиных семей, не соответствующее утвержденной норме нагрузки, определяют плановое задание по производству продукции пчеловодства как на количество семей, имеющееся на пасеке, так и на количество, которое соответствует утвержденной норме нагрузки.

3. Всю продукцию пчеловодства, запланированную на пасеке, переводят в условные единицы. При этом учитывают, что оплата за прирост сотов производится не за общее количество отстроенных за сезон, а за то количество, на которое увеличилась их численность после выбраковки гнездовых сотов и надставок.

4. Годовой фонд заработной платы пчеловода рассчитывают путем умножения его дневной тарифной ставки на 290 рабочих дней. В том случае, когда пчеловод работает на пасеке вместе с помощником, учитывают фонд заработной платы и этого работника (дневной тарифный фонд умножают на количество рабочих дней, которые помощник будет работать на пасеке).

5. Определяют 125 % годового фонда заработной платы как пчеловода, так и его помощника.

6. Вычисляют расценки за одну условную единицу продукции пчеловодства (125 % годового фонда заработной платы пчеловода и его помощника делят на число условных плановых единиц пчеловодной продукции, соответствующее утвержденной норме нагрузки).

7. Вычисляют расценки оплаты за тот или иной вид продукции пчеловодства (умножают расценки оплаты за единицу условной продукции на условный коэффициент).

8. Определяют расценки за работу по уходу за одной пчелиной семьей (100 % годового фонда заработной платы пчеловода делят на 11,4 месяца и на количество пчелиных семей, соответствующих утвержденной норме нагрузки). Таким же путем определяют расценки по уходу за одной пчелиной семьей для помощника пчеловода.

9. Рассчитывают размер ежемесячной оплаты пчеловоду и его помощнику за работу по уходу за пчелиными семьями (расценки по уходу за одной пчелиной семьей умножают на количество семей пчел, имеющих на пасеке).

10. В конце года после сдачи продукции пчеловодства на склад и оприходования ее бухгалтерией определяют общую заработную плату пчеловода и его помощника (расценки за единицу продукции умножают на все количество валовой продукции пчеловодства, полученной на пасеке).

11. Вычисляют сумму дополнительной оплаты, причитающейся пчеловоду и его помощнику (из фактического заработка, причитающегося каждому работнику, вычитают сумму, выплаченную ему за работу по уходу за пчелами на протяжении года). В тех случаях, когда пчеловод работает с помощником, дополнительную оплату за произведенную пчеловодную продукцию распределяют между ними пропорционально их заработной плате (определяют размер дополнительной оплаты, которая причитается на 1 руб. заработка, выплаченного им на протяжении года, и полученный результат умножают на заработную плату каждого в отдельности).

12. Определяют размер премии для пчеловода и его помощника.

Учет на пасеке

Правильно организованный учет на пасеке позволяет систематически контролировать состояние каждой семьи пчел, планировать выполнение различных пчеловодных приемов

В качестве учетных документов на пасеке существуют журнал пасечного учета, дневник контрольного улья, акты весенней и осенней проверки пасеки.

Журнал пасечного учета - основная форма учета работ пчеловода с пчелами. Журнал состоит из отдельных карточек, которые заводят на каждую пчелиную семью. После осмотра пчел в карточку записывают данные о состоянии пчелиной семьи, количестве рамок в улье и в том числе рамок с расплодом, указывают силу пчелиной семьи, количество меда, а также число рамок с расплодом, которые поставлены в улей при его осмотре. Одновременно при обнаружении в пчелиной семье каких-либо особенностей (отстройка маточников, отсутствие расплода, заболевание пчел и т. д.) пчеловод делает в журнале пасечного учета специальную пометку. В отдельной графе отмечает выполнение таких работ, как постановка второго или третьего корпуса или надставки, подкормка пчел сахаром, пересадка семьи в чистый корпус и т. д.

Министерство сельского хозяйства СССР утвердило форму пасечного учета, такой журнал должен быть на каждой пасеке.

Форма журнала пасечного учета

Пчелиная семья № _____ Год вывода матки _____

Происхождение матки _____ Продуктивность семьи за прошлый год: валовой сбор меда _____ кг, воска _____ кг

Получено отводков или роев _____ Зимостойкость _____

Дата осмотра	Количество пчел в улочках	Осталось в гнезде после осмотра			Дано воишны	Другие сведения
		всего рамок	в том числе рамок с расплодом	меда, кг		

В *дневник контрольного улья* пчеловод ежедневно записывает привес контрольного улья за сутки, состояние погоды, температуру воздуха утром, днем и вечером, состояние лёта пчел в течение дня, а также данные о цветении медоносных растений. Записи, которые пчеловод делает в дневнике контрольного улья, помогают ему определить состояние медосбора и спланировать выполнение текущих работ на пасеке. При их помощи пчеловод, не прибегая к осмотру пчелиных семей, может узнать, имеется ли в природе медосбор и какой он силы. Одновременно они помогают установить сроки

цветения медоносных культур в данной местности, продолжительность и силу медосбора с различных растений.

Прежде чем сделать записи в дневнике контрольного улья, пчеловод взвешивает этот улей. Работу выполняют вечером, после окончания лёта пчел. В противном случае изменения в массе улья не будут отражать состояние медосбора и могут повлечь за собой значительные ошибки в работе пчеловода с пчелиными семьями на пасеке.

Форма дневника контрольного улья №

Месяц, число	Результат взвешивания контрольного улья пчеловодом, кг	Изменения в массе улья, произведенные пчеловодом	Изменение массы меда в улье за сутки, кг		Состояние погоды (облачность, ветер, осадки)	Температура воздуха, °С			Лёт пчел в течение дня (сильный, средний, слабый)	Цветение медоносных растений (начало, конец цветения)
			прибавилось	убыло		в 7 ч	в 13 ч	в 19 ч		

Министерство сельского хозяйства СССР утвердило форму дневника контрольного улья.

Акт весенней проверки пасеки (пчелофермы). Весной после выставки пчел из зимовника специально назначенная руководителем хозяйства комиссия тщательно проверяет состояние всех пчелиных семей, результаты проверки заносят в ведомость осмотра пчелиных семей, в которой указывают номер семьи, количество в улье сотов, рамок с расплодом, меда, а также силу семьи и год вывода матки.

Приложение к акту
весенней проверки пасеки
« » _____ 20__ г.

ВЕДОМОСТЬ

весеннего учета пчелиных семей на пасеке _____

от « » _____

Пчеловод: _____

№ п/п	№ пчелиных семей	Год рождения матки	Рамок в гнезде		Пчел в улочках	Мед кг	Перги, рамок шт.	примечание
			всего	в т.ч. с расплодом				

Итого в ульях:								
В запасе:								
Всего:								
В т.ч. на 1 п/с								
Расход корма на зимне-весенний период составил								
В т.ч.: сахар кг. 3000 мед кг. 677								

Пчеловод _____

На основании этой ведомости составляют акт весенней проверки пасеки, форма которого утверждена Главным управлением животноводства Министерства сельского хозяйства СССР.

АКТ

весенней проверки пасеки (пчелофермы)
от " ____ " _____ 20 ____ г.

Комиссия в составе (указать должности и фамилии) председателя

и членов _____

назначенная _____

номер приказа (распоряжения, решения), дата произвела весеннюю проверку пасеки (пчелофермы).

В результате проверки установлено следующее:

	Единица измерения	Количество
1. Было убрано в зиму пчелиных семей	пчелосемья	
2. Погибло пчелиных семей зимой	<u>пчелосемья</u>	
3. Соединено пчелиных семей весной (указать причины гибели и соединения пчелосемей)	пчелосемья	
4. Имеется пчелиных семей на день проверки - всего	пчелосемья	
в том числе занимают по 8 и более рамок	пчелосемей	
5. Имеется запасных маток	нуклеус	
6. Имеется кормового меда в ульях и в запасе — всего	кг	
в среднем на пчелосемью	кг	
7. Имеется запасных ульев	шт.	
8. Имеется вошины	кг	

воска	кг	
мервы и вытопок	кг	

Заключение комиссии _____

Председатель комиссии _____

Члены комиссии _____

Осенняя ревизия

Осенняя ревизия пчелиных семей, тщательный осмотр и учёт состояния пчелиных семей на пасеке после главного медосбора с целью подготовки их к зимовке пчёл. Осеннюю ревизию проводят после снятия магазинных надставок или вторых корпусов и откачки мёда, т. е. изъятия из ульев товарной части мёда. Это совпадает с периодом подготовки пчелиных семей к зиме, когда матка уменьшает откладку яиц, а пчёлы изгоняют трутней и заливают прополисом все щели в улье.

Во время ревизии осматривают каждую пчелиную семью пасеки, полностью разбирая гнездо, определяют её силу, кормовые запасы мёда и перги, количество расплода и состояние гнезда, проверяют наличие в семье матки. Одновременно выполняют работу по предварительной сборке гнёзд и устраняют недостатки.

Слабые и малопродуктивные семьи выбраковывают. Для определения силы пчелиных семей рано утром (до вылета пчёл из улья) подсчитывают число сотов, плотно обсиживаемых пчёлами, или число улочек пчёл. На каждом соте (в каждой улочке) должно быть около 250 г пчёл. Оценив обстановку на всей пасеке, принимают меры для осеннего наращивания пчёл, дают стимулирующие подкормки, подсиливают пчелиные семьи, ослабевшие за период медосбора

Количество кормовых запасов и перги определяют визуально по площади сота, занятого ими. Обычно в гнездовой рамке размером 435x300 мм содержится 3,5-4 кг корма, размером 435x230 мм - 2,5-3 кг.

При недостатке корма в гнезде его пополняют из запаса, заготовленного во время медосбора, или изымают от тех семей, которые имеют излишки. При общем недостатке кормового мёда пчёл подкармливают сахарным сиропом в период, когда в пчелиных семьях остаётся минимальное количество расплода и пчёлы могут разместить корм в центре гнезда. В средней полосе РФ подкормку пчёл заканчивают в 1-й декаде сентября.

Одновременно определяют качество кормового мёда - содержание в нём остатков пестицидов и примеси падевого мёда, а также его способность быстро кристаллизоваться. Падевый и быстрокристаллизуемый мед заменяют доброкачественным мёдом или сахарным сиропом. Следует

помнить, что до окончательной сборки гнёзд на зимовку часть кормового мёда будет израсходована на выращивание расплода, и поэтому его следует оставлять полноценной семье на 4-5 кг больше установленной для зимовки нормы. Обращают внимание на обеспеченность пчелиных семей пергой, без которой ранней весной резко ограничиваются выращивание расплода и развитие семей, т. к. пчёлы из-за холодной погоды не в состоянии приносить в ульи свежую пыльцу. Каждой семье оставляют с осени не менее 2 рамок с пергой.

Матку в пчелиной семье выявляют по имеющемуся расплоду. Сплошной расплод (без трутневого) свидетельствует о доброкачественной матке. Если в семье отсутствуют расплод и, тем более, засев, ей дают контрольную рамку с молодым пчелиным расплодом. В безматочной семье пчёлы на 2-е сутки заложат свищевые маточники. В такую семью подсаживают матку из нуклеуса, предварительно убрав контрольную рамку, или присоединяют нуклеус. При отсутствии на контрольной рамке маточников проводят вторичный осмотр семьи и отыскивают матку.

При осмотре гнезда проводят его сокращение, убирая маломёдные, а также подлежащие выбраковке соты (их помещают за вставную доску, предварительно распечатав и сбрызнув тёплой водой). Вместо них ставят полностью заполненные мёдом, оставляя в гнезде столько сотов, сколько обсиживают пчёлы. Рамки с расплодом, а также имеющие менее 2 кг мёда, сначала перемещают на край гнезда, а после выхода молодых пчёл ставят за вставную доску. Пчёлы быстро переносят мёд в гнездо. После осмотра гнёзда утепляют.

Результаты осенней ревизии записывают в Журнал пасечного учёта. На основании этих записей составляют ведомость осенней ревизии и акт осенней проверки пасек (или пасеки) хозяйства. В этих документах содержится хозяйственная оценка каждой пчелиной семьи по итогам её работы в течение сезона. Лучшие семьи выделяют для изучения их зимостойкости. Если от них весной были получены новые семьи, анализ их работы позволяет оценить лучшие семьи по потомству.

Осеннюю ревизию совмещают с выявлением болезней и санитарно-профилактической обработкой пчелиных семей. Чтобы не допустить напада пчел, который легко возникает осенью, пчелиные семьи осматривают в тёплую погоду, рано утром или в конце дня. Осмотр проводят быстро. Соты, изъятые из гнёзд, помещают в ящики с крышками и переносят в помещение, недоступное пчёлам.

Акт осенней проверки пасеки. Осенью после окончания медосбора комиссия, назначаемая руководителем хозяйства, проверяет подготовку пасеки к зимовке. Результаты проверки заносят в ведомость осмотра.

На основании ведомости осмотра пчелиных семей комиссия составляет акт проверки пасеки, в котором отражает движение пчелиных семей за год, производство меда, воска и другой продукции пчеловодства, количество сотов, ульев на пасеке, дает характеристику помещений для зимовки пчел, отмечает, есть ли больные семьи.

Форма акта осенней проверки, утвержденная Главным управлением животноводства Министерства сельского хозяйства СССР, приведена ниже.

АКТ
осенней проверки пасеки (пчелофермы)
от " ____ " _____ 20 ____ г.

Комиссия в составе (указать должности и фамилии) председателя

и членов _____

назначенная _____

номер приказа (распоряжения, решения), дата
произвела осеннюю проверку пасеки (пчелофермы).

В результате проверки установлено следующее:

	Единица измерения	Количество
I. Движение пчелиных семей		
Наличие на начало года	пчелосемья	
Наличие на начало медосбора	пчелосемья	
Организовано новых пчелосемей	пчелосемья	
Реализовано за сезон: пчелиных семей	пчелосемья	
пчелиных маток	пчеломатка	
Куплено пчелиных семей	пчелосемья	
Наличие пчелиных семей на день проверки — всего	пчелосемья	
в том числе занимают по 9 и более рамок	пчелосемей	
Имеется запасных маток	нуклеус	
II. Производство меда		
Оприходовано меда за сезон — всего	кг	
в среднем на одну пчелосемью	кг	
Оставлено кормового меда в семьях и нуклеусах и в запасе (вне ульев) — всего	кг	
Кормообеспеченность в среднем на 1 пчелосемью	кг	
Скормлено сахара осенью	кг	
Валовой сбор меда — всего 1	кг	
в среднем на 1 пчелосемью	кг	
III. Соты и сбор воска		
Наличие на начало года гнездовых соторямок (две магазинные рамки равны одной гнездовой)	шт.	

Наличие на день проверки сотов, годных для дальнейшего использования — всего	шт.	
в среднем на 1 пчелосемью	шт.	
Получено топленого воска за сезон — всего	кг	
Израсходовано вошины	кг	
Наличие на день проверки: топленого воска	кг	
мервы и вытопок	кг	
вошины	кг	
IV. Кочевка		
Вывозилось на кочевку	пчелосемей	
V. Болезни пчел		
Больных пчелосемей: гнильцовых	пчелосемей	
акарапидозных	пчелосемей	
Вылечено пчелосемей: гнильцовых	пчелосемей	
акарапидозных	пчелосемей	
VI. Ульи		
На день проверки содержится пчелосемей:		
в многокорпусных ульях	пчелосемья	
в двухкорпусных ульях	пчелосемья	
в лежаках	пчелосемья	
в ульях других систем	пчелосемья	
Наличие годных свободных ульев	улей	

VII. Краткая характеристика помещений для зимовки пчел

VIII. Предложения комиссии по улучшению работы пасеки (пчелофермы)

Заключение комиссии _____

Председатель комиссии _____

Члены комиссии _____

На пасеке также необходимо завести специальную тетрадь для записей движения товарно-материальных ценностей (вощина, мед, ульи и т. д.), которые поступают или выбывают с пасеки.

Для выявления степени воскообеспеченности пасеки и определения общего прироста воска за пчеловодный сезон составляется восковой баланс пасеки. Его составляют на основе актов весенней и осенней главных ревизий и учета всего воска на те же сроки.

При таком учете считают, что гнездовая стандартная рамка суши содержит 140 г воска, а магазинная - 70 г.

Вырезанная из рамок сушь 1-го сорта содержит 70-90% воска, 2-го в среднем 60-65%, а 3-го - 40-50%; вытопки - 25 %.

Составленный восковой баланс может иметь примерно такой вид (табл. 22).

Таблица 22

Зимовало 80 семей пчел

Идет в зиму 100 семей пчел

Состояние весной на 20 апреля 2020 г.		Состояние осенью на 20 сентября 2020 г.	
Наименование	Общее количество воска (в кг)	Наименование	Общее количество воска (в кг)
Соты гнездовые в ульях, согласно акту весенней ревизии, 720 шт. по 140 г.	100,8	Соты гнездовые в ульях, согласно акту осенней ревизии, 880 шт. по 140 г.	123,2
Соты гнездовые запасные с медом 72 шт. по 140 г .	0,1	Соты гнездовые запасные с медом 170 шт. по 140 г .	23,8
Сушь гнездовая запасная 418 шт. по 140 г .	5,5	Сушь гнездовая запасная 640 шт. по 140 г	89,6
Соты магазинные 120 шт. по 70 г .	4	Соты магазинные 120 шт. по 70 г.	8,4
Воск вытопленный	-	Воск вытопленный	5,1
Искусственная вощина	1	Искусственная вощина	4,1
Восковое сырье I сорта	-	Восковое сырье I сорта	-
Восковое сырье II сорта	-	Восковое сырье II сорта 14кг (при восковитости 50°)	8,4
Восковое сырье III сорта 2,8 кг (при восковитости 50°)	4	Восковое сырье III сорта 15кг (при восковитости 50°)	7,5
Вытопки	-	Вытопки	-
Продано воска за зимний период	-	Продано воска за сезон (без отоваривания искусственной вощиной)	2,0
Итого	84,3	Итого	272,1
Средняя воскообеспеченность пасеки весной (на одну семью пчел) (184,3:80)	3	Средняя воскообеспеченность пасеки осенью (на одну семью пчел) 270,1 : 100	2,7

Валовая продукция воска:

- а) Всего получено на пасеке воска за сезон (272,1—184,3) . . . 87,8
 б) В среднем на каждую зимовалую семью (87,8:80) . . . 1,1

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Методика составления производственно-финансового плана.
2. Основные разделы производственно-финансового плана.
3. Показатели производственного задания пасеки в производственно-финансовом плане.

ТЕМА 1.4. КРЕДИТОВАНИЕ ПАСЕЧНОГО ХОЗЯЙСТВА.

Деньги и денежное обращение. Формы кредита: коммерческий, банковский, потребительский, ипотечный, международный. Схема получения кредита.

(Изучить самостоятельно, презентация прилагается)

Вопросы для самоконтроля

1. Кредит - как система экономических отношений.
2. Банковский кредит.
3. Коммерческий кредит (займ).
4. Порядок выдачи и погашения кредитов.
5. Значение и содержание кредитного договора.
6. Перечень и периодичность предоставления соответствующих документов для получения кредитов.
7. Краткосрочные кредиты.
8. Долгосрочные кредиты.
9. Кредитная политика для предприятий сельского хозяйства.

ТЕМА 1.5. НАЛОГОВАЯ СИСТЕМА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Понятие налоговой системы, ее структура. Классификация налогов.

Налоги, федеральные, региональные (республик в составе РФ, областей и т.д.) и местные налоги;

Прямые налоги с юридических, физических лиц. устанавливаемые на доход или имущество налогоплательщика,

Косвенные налоги, включаемые в цену товара в виде надбавок, оплачиваемые покупателями;

Законодательные акты, регулирующие систему налогообложения,

Основные действующие налоги в сфере АПК. Налог на прибыль предприятия от посреднической деятельности, переработки сельскохозяйственной продукции, оказания различного вида услуг и от реализации промышленной продукции. Ставки налога на прибыль, сроки перечисления в бюджеты соответствующих уровней;

Налог на добавленную стоимость. Плательщики налога. Ставки налога.

Порядок исчисления. Сроки уплаты НДС;

Подоходный налог с физических лиц. Ставки налога, сроки уплаты Объект обложения и методика исчисления налогооблагаемой базы;

Прочие налоги, целевые сборы, платежи.

(Изучить самостоятельно, презентация прилагается)

Вопросы для самоконтроля

1. Сущность и функции налогов.

2. Роль налогов в регулировании экономики, формирование бюджетов различных уровней, перераспределение доходов и прибыли предприятий и населения.

3. Основные виды налогов.

4. Классификация налогов, входящих в налоговую систему.

5. Прямые и косвенные налоги, федеральные, республиканские и местные налоги, включаемые в себестоимость продукции.

ТЕМА 1.6. ОРГАНИЗАЦИЯ ПАСЕЧНОГО ХОЗЯЙСТВА

Литература

1. Аветисян Г.А. Черевко Ю.А. Пчеловодство – М.: Ирпо; 2001г. – 320 с.
2. Аветисян Г.А. Пчеловодство. – М.: Колос, 1982г. – 320 с.
3. Аветисян Г.А. Разведение и содержание пчел. – М.: Колос, 1983г. –274с.
4. Буренин Н.А., Котова Г.Н. Справочник по пчеловодству. М.: Агропромиздат, 1985г. – 286 с.
5. Забоянков В.П. Разведение и содержание пчел Ростов – на – Дону: ООО «Издательство Баро Пресс», 2002г. – 256 с.
6. Котова Г.Н. Гуренин Н.Л. Практические советы пчеловоду. – М.: ВО «Агропомиздат», 1991г. – 287 с.
7. Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Туников Г.М. Пчеловодство – М.: Колос, 2007г. – 512 с.
8. Тихомирова Н.А. Настольная книга пчеловода. Харьков: Фолио, 2006г. – 511 с.

Выбор места для размещения пасеки

Чтобы получить высокие медосборы, пасеку следует устраивать в местности, наиболее богатой медоносами разных сроков цветения.

При этом необходимо учитывать, что зона продуктивного лета пчел находится в радиусе до 2 км от пасеки. Начинаящему пчеловоду нужно определить, поблизости другие пасеки и ознакомиться с состоянием здоровья живущих на них пчелосемей, так как соседство с неблагополучными пасеками может привести к заболеванию пчел на вновь организуемой пасеки.

Нецелесообразно располагать ульи с пчелами на перелете чужой крупной пасеки, имеющей более сильные семьи, Это может привести к снижению медосбора и потере некоторого количества пчел, которые возвращаясь с медосбора, особенно при сильном ветре, привлекаются гулом чужой пасеки и, попадая в чужие семьи, остаются жить в них. Такое явление называется слетом пчел.

Не размещают пасеки вблизи дошкольных учреждений, школ, клубов, чтобы пчелы не нападали на людей, а также в непосредственной близости от проезжих дорог и скотных дворов.

При перелете через трассы с движущимся автотранспортом большое количество пчел гибнет. Запах скотного двора озлобляет пчел, и они жалят животных. Расстояние от пасеки до этих объектов должно быть не мене 20-70 м. При этом пасеку необходимо оградить живой изгородью или забором не ниже 2 м .

Нельзя размещать пасеку возле сахарных заводов, кондитерских фабрик, восковых заводов, привлекающих насекомых запахом сырья, отходов, что ведет к потере пчел-сборщиц.

Вредно для пасеки и соседство с большими реками и озерами, потому что много пчел погибают при перелете водных просторов, особенно во время сильного ветра. Не следует размещать пасеку как в сырых, низких местах, где застаиваются туманы, так и на открытых местах, где господствуют сильные ветры, и нет защиты от палящего солнца.

Нежелательно располагать в центре крупных промышленных садов, так как в период медосбора большие размеры сада отделяют пчел от других медоносных растений. Кроме того, в садах используют ядохимикаты. С плодов осенью пчелы собирают сок, что ухудшает качество зимовки пчел.

Лучшее место для пасечной точки возле леса, парка, лесопосадки. На открытом месте пасеку лучше обсадить со всех сторон лесополосой – для защиты от ветра. Одновременно с насаждением хвойных пород (ель, сосна, туя) устраивают живую изгородь из кустов лоха серебристого, желтой акации, спарей и т.д.

Насаждение с высокорослыми породами в непосредственной близости от пасеки нежелательно, потому что, вырастая, деревья заставят пчел подниматься высоко вверх, а это приведет к большим потерям сил и быстрому износу пчел.

Планировка и благоустройство пасечной усадьбы. Способы расстановки ульев.

На приусадебных участках пасечные точки размещают в саду, чтобы ульи были защищены от солнца, т.к пчелы чаще роятся и менее продуктивны. Ульи особенно в южных районах, надо применять , раскладывая на их крышах широкие щиты, маты, стебли растений. Можно посеять кукурузу, подсолнечник, посадить отдельные кусты малины.

В практике пчеловодства возможны несколько вариантов расстановки ульев: рядами, в шахматном порядке, группами.

Расстановка правильными рядами нецелесообразна, т. к будет слет пчел. Более предпочтителен способ расстановки в шахматном порядке. Расстояние между рядами – 5-6 метров, а между ульями в ряду – 3-5 метров. Но и этот метод имеет недостатки: однообразие рядов приводит к блужданию пчел. Хуже всего ориентируются молодые пчелы после первых вылетов и молодые матки при вылетах на спаривание.

Наилучший способ размещения ульев – групповой: по два, три, четыре улья в группе. Группы ставят через 6-10м одна от другой. Расстояние между ульями в группе – от 0,8 до 1,0 м. Желательно ульи в группе ставить не на одной линии, а уступами. Направление летков в ульях лучше сделать под некоторым углом друг к другу, но только не на юг. Не следует направлять летки в противоположные стороны, так как трудно следить за летками. При группе из четырех ульев направление летков: два на восток, один на север, один на запад.

Хорошо зарекомендовал себя комбинированный (шахматно-групповой) способ расстановки. И все - таки при разных способах не исключено блуждание пчел. Чтобы облегчит ориентировку пчел, ульи красят в разные цвета (белый, голубой, желтый) или озеленяют пасечный точек «маячными» кустами или невысокими деревьями, не рекомендуется зеленый цвет ульев – он сливается с травой. Недалеко от летков можно установить стойки и посеять фасоль, вьюнок, хмель, виноград.

Можно поставить ульи на разных уровнях от земли (30-35см). При окраске в один цвет – применяют выпуклые разноцветные метки на передней стенке улья.

Нуклеусы должны стоять отдельно, чаще отличаться цветом, направлением летков или или искусственными ориентирами.

В весеннее время направление летков должно быть на юг или юго-восток, летом – на север, осенью снова на юг. Такое размещение весной способствует росту и усилению пчелиных семей, летом – повышению медосбора, осенью – более позднему облету пчел. В северных областях – на юго-восток.

В южных – северное и северо - восточное направление.

На открытых местах нельзя ставить ульи летками против господствующих ветров, т.к ветер отрицательно влияет на развитие семей. Ульи устанавливают на подставки высотой до 30-50 см. Весной и осенью их заполняют хвоей, сухими листьями, мхом, стружкой. Подставки устанавливают строго по горизонтали, иначе соты будут отстроены неправильно. Ульи наклоняют вперед, для препятствия попадания воды в улей и облегчения пчелам чистки доньев от сора. Вокруг улья траву уничтожают, чтобы следить за состоянием пчелиной семьи и легче найти потерянную матку.

К прилётной доске на землю ставят дощечку, каждой семье пчел присваивается свой порядковый номер, который пишут на съёмных тонких табличках, закрепленных на ульях. На точке устанавливают поилки для пчел. В зонах с холодными зимами для пчел строят зимовники. Не следует объединять зимовник с жильем пчеловода, т.к это беспокоит пчел. В одном здании с зимовником можно размещать только помещение для хранения запасных сотовых рамок и пасечного инвентаря. Контрольный улей необходим для ежедневного осведомления о ходе медосбора, желательнее его устраивать поблизости от постоянного местонахождения пчеловода. Он устраивается на весах под навесом.

Приобретение пчел и инвентаря

Есть несколько способов приобретения пчел для новой пасеки: у местных пчеловодов (пчелосемьями, роями, пакетами). Пчел можно пересылать в сотовых (4-6 рамочных) и бессотовых пакетах. Покупая пчел обращайте внимание на несколько моментов:

1. имеется ли в семье полноценная матка;
2. достаточно ли в семье пчел и кормовых запасов (меда и перги);
3. каково качество сотов и расплода
4. здорова ли приобретаемая семья
5. стандартный ли улей и каково его состояние
6. доходная ли пасека, продающая пчел

Весной сила сильной семьи – не менее 7-8 рамок и 3-4 рамки с расплодом; средней -5-7 рамок, слабой менее пяти.

Осенью – сильные пчелиные семьи – не менее 8 рамок, средние – не менее 6.

Количество меда весной – не менее 4 кг, а осенью – не менее 16 кг. Весенняя покупка пчел предпочтительней, осенняя – сопряжена с большими хлопотами и расходами.(трудно проконтролировать состояние матки, здоровья пчел и т.д.) При покупке пчел в крупных пчеловодческих хозяйствах нужно познакомиться с пасечным журналом. При перевозке учитывают, что расстояние перевозки не менее 2 км. При покупке роев учитывают силу роя, в июне – 2,0 – 2,5 кг; для поздних взятков допускается покупка более легких роев (1,5 – 1,7 кг). Роевых пчел можно перевозить на любые расстояния или поселять на родной пасеки – они не слетят. Начинающему пчеловоду лучше работать с 3- 6 пчелиными семьями. По мере приобретения опыта численность пасеки увеличивают.

При осмотре гнезд пчелиных семей лицо и голова пчеловода должна быть хорошо защищена лицевой сеткой. Кроме того, работать с пчелами лучше в специальной одежде – белом (светлом) комбинезоне или халате, сшитом из достаточно плотной ткани. Для постоянной работы по уходу за пчелами необходимо иметь: стамески, дымарь, рабочий

переносной ящик, маточные клеточки или сетчатые колпачки, щетку для сметания пчел, пасечную тележку и т.д. Для пасечной переработки воскового сырья – солнечную и паровую воскотопку. Для откачки меда – медогонку, нож для распечатывания сотов, сетчатые фильтры, баки, бидоны для меда.

Выбор породы пчел

Начинающий пчеловод должен знать особенности пород пчел, с которыми собирается работать, и помнить, что пчелы, хорошо работающие в условиях постоянного обитания, могут при переселении в другие условия оказаться неприспособленными к ним и вместо дохода принести убыток.

В суровых климатических условиях лучше использовать высокозимостойких среднерусских пчел. Но они злые, быстро реагируют на внешние раздражения и переходят к защите. При работе с ними надо соблюдать аккуратность, применять дым интенсивно. Среднерусские пчелы хорошо используют медосборы с липы, кипрея, гречихи. Нужно учитывать, что эти пчелы отличаются ройливостью.

Серые горные кавказские пчелы могут успешно использоваться в южных районах, т.к. они слабозимостойкие. Эти пчелы очень трудолюбивые, в условиях слабого медосбора дают мед. Отличаются миролюбием, малой ройливостью, но чаще поражаются нозематозом, гнильцами, падевым токсикозом.

Карпатские пчелы рано развиваются, используют ранние и слабые медосборы. Отличаются хорошей зимостойкостью, исключительно миролюбивы, умеренно ройливы.

При выборе породы пчел учитывают месторасположения пасеки, условия медосбора, климатические условия и специализацию пасеки.

Правила обращения с пчелами.

Содержание и уход за пчелиными семьями требуют выполнения определенных правил обращения с пчелами, от которых зависит, с одной стороны, оказание своевременной помощи пчелам, а с другой снижение их злобливости. У большинства людей, не связанных с пчеловодством, встреча с пчелами вызывает часто панический страх. Это чувство отчасти оправдано, так как пчелы, контактируя с животными и человеком, могут ужалить их, защищая себя. Жалят пчелы и тех, кто ухаживает за ними. Однако знание и выполнение правил обращения с пчелами сводят к минимуму беспокойства, доставляемые ими пчеловоду, который может длительное время не получать укусов от пчел. Нужно отметить, что не соблюдая правила ухода за пчелами, пчеловод не только получает неприятности сам, но и беспокоит пчел, агрессивность которых значительно возрастает. Этот факт особенно учитывается при содержании пчел в населенных пунктах, на дачах и садовых участках, вблизи пешеходных дорог и других местах нахождения людей и животных.

Пчелы воспринимают человека, как и другие одушевленные и неодушевленные объекты. Следовательно, пчелы не понимают хозяина или покровителя. Но пчелы хорошо реагируют на объем, перемещение, цвет, запах предмета и, в этой связи, у них, безусловно, устанавливается определенная взаимообусловленность с окружающей средой, в которую без сомнения, входит и пчеловод, постоянно ухаживающий за пчелиными семьями.

Основные положения правильного обращения с пчелами определяются реакцией пчел на всякого рода раздражители, внешние условия, состоянием и наследственными особенностями семьи.

Пчелы отрицательно относятся ко многим запахам духов, одеколона, парфюмерных кремов и масел, пота, бензина и других топливосмазочных материалов, различных

пестицидов и т.д. При работе с пчелами лучше не пользоваться веществами, издающими неприятный для пчел запах, или устранить его сменой одежды, смыванием и другими средствами.

У пчел вызывают злобливость волосы и ворсистость одежды. Такое отношение пчел не случайно, а обусловлено многими врагами и вредителями пчел, имеющих волосяное покрытие. Вследствие этого, при уходе за пчелами необходимо закрывать волосы головы и не использовать ворсистую одежду.

Вызывает агрессивную реакцию пчел резкие движения пчеловода, толчки и тем более, удары об улей или его части. Отсюда спокойная и аккуратная работа снижает беспокойство пчел.

Увеличивает возбуждение и агрессивность пчел нахождение пчеловода на пути лета пчел. По этой причине стоять у летковой стенки улья недопустимо. Помешать летной активности пчел и вызывать их злобность можно и на расстоянии нескольких метров и даже десятков метров от улья. Если при этом в зоне активного лета пчел могут оказаться и получить укусы люди, не имеющие к ним отношения, нужно изменить высоту полета пчел. С этой целью при расстановке семей улья размещают в таких местах и в таком положении, чтобы их летки находились перед естественным высоким препятствием – кустарниковыми и древесными растениями, высоким забором, стеной дома или сарая и т.д. с высотой не менее 2 метров. При необходимости лет пчел можно изменить специально изготовленными легкими щитами или другим способом. Пролетев от улья некоторое расстояние, пчела встречает препятствие, поднимается вверх и далее летит на высоте, не являясь, как правило, источником опасности.

Большое влияние на поведение пчел при уходе за ними оказывают: период года, время суток, погодные и другие естественные условия. Весной пчелы более миролюбивы, чем осенью. То же самое можно сказать о дневном времени по сравнению с утренними и вечерними часами. Особой нетерпимостью отличаются пчелы в ночное время. Что касается погодных условий, то пчелы злобнее в прохладные и дождливые дни, и наоборот, в теплую, солнечную погоду агрессивность пчел значительно снижается.

Положительное воздействие на поведение пчел оказывает медосбор. Поступление нектара в улей делает пчел настолько миролюбивыми, что они как бы не замечают того, что с ними делают. Инстинкт заготовки нектара у пчел проявляется наиболее сильно по сравнению с другими инстинктами, в том числе и защиты гнезда. К тому же, пчелы заняты усиленно переработкой нектара, отстройкой сотов и другими работами, что так же ослабляет их «бдительность». Прекращение сбора нектара, особенно резкое, вызывают у них отрицательную реакцию и они из миролюбивых становятся на некоторое время особенно злобными.

Существенно зависит возбудимость пчел от состояния семей. Семьи с большим числом пчел защищают себя более активно по сравнению с малочисленными. Возрастает агрессивность пчел в безматочных семьях, на что пчеловод всегда обращает внимание при отыскании маток. Важен и возрастной состав пчел, так как старые особи проявляют большую нетерпимость к вмешательству в их жизнедеятельность, чем молодые.

В значительной степени поведение пчел связано с индивидуальными и породными особенностями. На пасеке среди семей одной породы имеются как более, так и менее миролюбивые. Но особенно резко выражены агрессивность и миролюбие между породами пчел. Большой злобностью отличаются среднерусские, а кавказские и карпатские породы, напротив, очень миролюбивые. При работе с пчелами разных пород необходимы определенные меры предосторожности.

Для уменьшения возбуждения пчел и их злобности используют дым. При окулировании им пчелы начинают набирать в зобик мед из ячеек, а, набрав его, пчела не может так ловко жалить, как с пустым или малонаполненным зобиком, потому что при его

наполнении брюшко, где находится жалоносная система и которое при ужалении нужно изогнуть, растягивается, тяжелеет и теряет подвижность. Реакция пчел на дым является выработанным в процессе эволюции инстинктом, позволяющим выживать семье при лесных пожарах. Пчелы разных семей неодинаково относятся к дыму, следовательно, интенсивность и частота окулирования семьи при работе с ними должны быть разными. Одежда пчеловода должна быть светлых тонов, особенно при работе с пчелами в летнее время, гладкой и плотной. Нельзя допускать заползания пчел под одежду. Находясь под одеждой, они придавливаются ею и, как правило, жалят. Кроме того, потеряв жало, они жужжат, ползают под одеждой, что вызывает раздражение пчеловода. Для осмотра пчел необходимы специальные костюмы (комбинезон, закрывающейся молниями и с плотно облегающими у кистей рукавами) и обувь, так как на земле возле ульев имеются пчелы (старые, больные), которые могут доставить много неприятностей пчеловоду, работающему в легкой, типа сандалий, обуви.

Одеваясь перед осмотром пчелиных семей, необходимо учитывать породу пчел, с которой придется иметь дело. Если при работе с миролюбивыми пчелами достаточно надеть белый халат, то со злобными этого может оказаться недостаточным. Безусловно, одежда должна соответствовать погодным и медосборным условиям. В безвзятное время, а тем более в плохую погоду пчелы миролюбивых пород становятся очень агрессивными. И наоборот, при теплой солнечной погоде и поступлении в улей нектара они настолько миролюбивы, что позволяют работать с семьями с обнаженными частями тела.

При работе с пчелами важное значение имеет и психологическое состояние пчеловода. При перевозбуждении, когда мысли заняты другими вопросами, лучше не начинать работу с пчелами. Вместе с тем, замечено, что общение с ними, действует успокаивающе на человека.

Подготовка пчелиных семей к осмотру

Для постоянного контроля за жизнедеятельностью пчел, оказанием им помощи и создания наилучших условий существования время от времени осматривают пчелиные семьи, устанавливают их состояние и выполняют необходимые работы.

Осматривают пчел по мере необходимости, которую пчеловод устанавливает самостоятельно. Нужно обязательно помнить, что пчелиная семья – это живой изменяющийся в конкретных условиях организм, требующий для себя индивидуального подхода в зависимости от времени года и состояния.

Общие принципы осмотра пчел, направленные на обслуживание большего числа пчелиных семей, а следовательно, на производительный труд пчеловода и продуктивность семей и пастек в целом, заключаются в следующем. Чем реже осматривают пчел при благоприятных условиях развития семей, тем лучше для них. При любых осмотрах нарушается целостность пчелиной семьи, ее взаимодействие с окружающей средой, пчелы проявляют беспокойство, затрачивается труд пчеловода.

Число осмотров зависит от множества факторов, основные из которых связаны с направлением пчеловодства и специализацией пчелиных семей; временем года и состоянием пчел; отбором меда и других продуктов пчеловодства, профилактикой и борьбой с болезнями, природно-климатическими условиями. Можно выделить обязательные осмотры пчелиных семей, которые обеспечивают знание их состояния в определенные периоды года – например, весенний осмотр пчелиных семей, осмотры перед использованием пчел на опылении и получении продукции, осмотр пчел перед подготовкой к зимовке и сборкой семей на зиму, и рабочие осмотры, при которых проводят все технологические операции по уходу за пчелами и производством продукции.

При подходе к улью с пчелами и желании вмешаться в жизнь семьи должна быть поставлена цель, с которой осматривают пчел. Просто так осматривать семьи не следует.

Причины осмотра пчелиных семей могут быть самыми разнообразными, но каждый осмотр имеет строго определенную направленность. При осмотре пчел желательно, при возможности, выполнить комплекс мероприятий, создающий наилучшие условия для семьи в настоящий момент и в ближайшее время. Этот комплекс мероприятий зависит от основной цели осмотра пчелиных семей и вспомогательных работ.

Например, цель осмотра пчелиной семьи после окончания зимовки - определение ее состояния (числа пчел, наличия матки, количества кормовых запасов). В то же время, необходимо устранить неблагоприятные условия для семьи, которые возникли или могут возникнуть в результате перехода пчел от зимнего состояния к активному периоду (пополнение кормовых запасов, сокращение и утепление гнезд и т.д.).

Конечно, можно было бы осмотреть пчелиные семьи и оказать им помощь раздельно, имея каждый раз более определенную цель, но это задержало бы их развитие, увеличило беспокойство пчел, число осмотров и затраты труда. В зависимости от основной цели нужно рассчитывать на выполнение различных технологических работ и готовится к ним.

Цель осмотра пчел определяют и степенью разбора самого гнезда. Осмотр семей может быть без нарушения целостности гнезда, с частичным или полным его разбором. Обычно без разбора гнезда осмотры проводят опытные пчеловоды выборочно для визуального условного определения общего состояния семей, численности рабочих пчел, количество медовых запасов, выделения воска (побелки) и т.д.

К числу мероприятий, обеспечивающих нормальный и быстрый осмотр пчелиных семей относят подготовку инвентаря, материалов и оборудования, необходимых для выполнения работ.

При осмотре используют дымари, лицевые сетки, пасечные стамески, переносные ящики, рабочие табуреты, скребок-лопатку и щетки.

Дымарь состоит из цилиндрического металлического корпуса с цельным дном. В корпус плотно к стенкам вставляют металлический стакан с решетчатым дном, который выполняет роль топки дымаря. В стакан закладывают и поджигают медленно горящие и дающие много дыма материалы (гнилушки, кора, сухой кизяк и др.). Важно также, чтобы они не раскаляли дымарь очень сильно и не давали жесткий и ядовитый дым. Дымарь разжигают перед осмотром пчелиных семей.

Для защиты лица и головы при работе с пчелами служит лицевая сетка, пространство перед лицом в которой закрывают черной тюлевой тканью. Тюль других цветов больше утомляет зрение. Лицевые сетки делают таким образом, чтобы можно было открыть лицо, не снимая ее с головы. Лицевую сетку надевают перед осмотром пчел, а не тогда, когда они начали жалить.

Пасечная стамеска предназначена для выполнения механических операций по отделению рамок, склеенных между собой и приклеенных плечиками к стенкам улья воском и прополисом, очистке рамок и улья от воска, прополиса, и каловых загрязнений, разделению частей улья и других работ, требующих скобления, рычагового усилия, подхвата, надавливания и т.д.

Стамеску делают в виде стальной или железной полоски с расширенными концами. Ее длина около 200 мм, ширина концов 30-50 мм, ширина в средней части, которая находится во время работы в руке, 20-25 мм, толщина 2-3 мм. Один конец стамески загнут под углом 90°. Оба конца стамески заточены. Целесообразно в стамеске делать пропилов для использования ее в качестве гвоздодера.

Переносной ящик необходим для постановки и переноса соторамок, рамок с вощиной и сбора воскосырья. Его делают легким из фанеры или тонких досок с плотно

закрывающейся крышкой. Обычно переносной ящик вмещает не более 8 рамок, но на крупных пасеках при обслуживании большого числа пчелиных семей могут быть переносные ящики вместимостью и до 20-24 рамок, которые переносят два человека или которые устанавливают на пасечной тележке. Рамки в переносном ящике подвешивают на плечиках так же, как и в ульях.

Рабочий табурет значительно облегчает работу при осмотре пчелиных семей тем, что в нем размещают все необходимые инструменты и материалы. Он сделан с тремя отделениями, в одном из которых находятся мелкий пчеловодный инвентарь и инструменты, в другом – гнилушки или другой материал для дымара, третий обычно служит для сбора воска. В рабочем табурете помещают так же журнал для записей, на него подвешивают дымарь. Табурет может служить рабочим столиком возле улья, и, наконец, наконец, на него можно садиться при выполнении ряда работ.

Скребок-лопатку используют для очистки дна улья от подмора, потерянных пчелами восковых пластинок, и мусора различного происхождения. Она состоит из металлической пластинки-лопаточки шириной 80-100 мм и деревянной ручки.

Щеткой сметают пчел, оставшихся на рамках, с других частей улья при пересадке пчел или сокращении объема улья. Щеткой подметают дно улья. Она должна быть мягкой и достаточно широкой, чтобы захватить значительную площадь при сметании пчел.

Кроме инвентаря, указанного ранее и постоянно используемого при осмотре пчелиных семей, при выполнении определенных работ, связанных с уходом, содержанием и разведением пчел в те или другие периоды их жизнедеятельности, должны быть подготовлены оборудование, материалы и инвентарь, в большей или меньшей степени, относящиеся к этим работам.

Так, для расширения гнезд нужно подготовить соторамки или рамки с вощиной. При кормлении пчел должны быть осмотрены и определены для постановки в семьи рамки с медом, а при отсутствии таковых необходимо приготовить сахарный сироп и проверить кормушки.

Техника осмотра пчелиных семей.

Подготовив необходимый для осмотра пчелиных семей инвентарь, оборудование и материалы, необходимо разжечь дымарь. Эта операция не занимает много времени, если помнить, что гнилушки или другие материалы, используемые для получения дыма, хорошо разгораются на горящих углях. Для этого в дымаре сначала разжигают стружки, тонкие щепки и т.д., а затем на угли кладут гнилушки. При легком сжатии и расслаблении меха легче разжечь дымарь. При сильной подаче воздуха в поддувало дымара можно, напротив, загасить слабо тлеющие угли. После разгорания крышку дымара закрывают и он готов к использованию. При хорошо разожженном дымаре и сжатии меха образуется густой клуб дыма. В процессе осмотра пчелиных семей дымарь подвешивают на крючок, расположенный на задней стенке меха, за верхнюю часть корпуса улья или стенку рабочего табурета. Часто одного окуривания достаточно для осмотра пчелиной семьи и в перерывах между использованием дымара, чтобы уменьшить горение, его кладут на бок возле улья.

Осмотр пчелиных семей начинают со снятия крышки улья. Ее ставят внешней стороной наклонно к улью, стараясь резко не ударить об улей, так как это вызовет отрицательную реакцию у пчел. Можно положить крышку внешней стороной непосредственно около улья. Такое ее расположение предпочтительно особенно тогда, когда осматривают вертикальные ульи и необходимо снять верхние корпуса или магазины. Крыша в таком случае служит подставкой. Сняв крышу, убирают верхнюю утеплительную подушку и подкрышник. Подушку кладут на перевернутую крышу или на другое сухое место. Затем приоткрывают холстик или потолочины, которыми закрыты сверху

соторамки, и окуривают пчел поверх открытой части рамок. Струйки дыма пускают на пчел всякий раз, как только они начинают проявлять беспокойство. Окуривать пчел без надобности не следует, тем более, что чрезмерное использование дыма вызывает, наоборот, беспокойство пчел, они сбегают с рамок и проявляют излишнюю нервозность.

При осмотре пчел в плохую погоду или при работе со злобными пчелами можно за 20-30с перед снятием крыши окурить пчелиные семьи через леток. Для этого носик дымара направляют непосредственно в леток и через него пускают несколько клубов дыма в улей.

При выполнении работ в улье нужно стоять сбоку (впереди нельзя, сзади неудобно). С какой стороны стоять зависит от цели осмотра и конструкции улья. Если необходимо осматривать рамки, то лучше стать так, чтобы лучи солнца падали на поднятую из улья соторамку, что улучшает видимость и меньше утомляет зрение. При осмотре семей в ульях-лежаках нужно находиться с той стороны, с которой удобно выполнять работу.

Открывать при осмотре пчелиных семей все соторамки не следует. В противном случае увеличивается потеря тепла гнезда, больше беспокоятся пчелы, и возрастает вероятность воровства. В плохую погоду обычно для осмотра отрывают две-три рамки, в хорошую три-четыре. Осмотренные и возвращенные в улей соторамки закрывают вторым холстиком или потолочинами. Соторамки приклеиваются воском и прополисом как плечиками к стенкам улья, так и между собой. Чтобы достать рамки их нужно аккуратно, без резких отрывов отделить одну от другой и от стенок улья. Для этой цели используют стамеску, которой работают как рычагом. Особенно трудно вынимать первую рамку из улья, полностью заполненного сотами. Вначале от такой рамки отодвигают насколько можно соседние соты, а затем поднимают ее вверх с помощью стамески. Первой желательно поднять соторамку без расплода. Такие соты расположены ближе к стенкам улья. Важно и то, чтобы вынимаемые соторамки не были слишком утолщены («раздуты») и имели более или менее ровную поверхность, что облегчает их подъем. Вынутую первую рамку осматривают и ставят в переносной ящик. Отделить и вынуть вторую соторамку не так сложно. После осмотра ее ставят в улей и осматривают следующую. При хорошей погоде и для создания большего свободного пространства в улье, что облегчает выполнение работ, в переносной ящик можно поставить не одну, а две-три соторамки.

Вынутые из улья и осматриваемые соторамки необходимо держать только над ульем, так как на них может оказаться матка, которая, имея большую массу при откладке яиц, может не удержаться на соте и упасть вниз. Кроме того, на сотах часто повисают скопления молодых пчел, которые при падении не должны попасть на землю. Держать и осматривать рамки над ульем нужно в более или менее вертикальном положении, чтобы соты не смогли под своей тяжестью оборваться. Переносный ящик располагают рядом с ульем и в него переставляют вынутые из улья соторамки с пчелами с особой осторожностью.

Часто при осмотре пчелиных семей необходимо отыскать матку. Для этого обращают внимание больше на те соты, в которые можно ей откладывать яйца, и особенно на соты, в ячейках которых находятся вертикально стоящие по отношению к основанию сота яйца.

Процесс отыскания маток в пчелиных семьях очень трудоемок, требует большого напряжения и терпения. Они могут оказаться в любом месте, в том числе на дне и стенках улья. Если осмотр всех соторамок не дал положительного результата, то лучше закрыть улей и вернуться к отысканию матки через 1-2 ч. За это время пчелы успокоятся, матка, если она была на стенках или дне улья, поднимается на соты. Матка часто прячется между сотом и боковыми планками или нижним бруском, поэтому эти места осматривают очень тщательно.

При постановке соторамок в улей важно обращать внимание на то, чтобы матка не оказалась на боковой планке, так как рамка при опускании в улей может близко пройти у

стенки улья, как раз в том месте, где она находится и задавить ее. Соторамка, на которой находится матка, должна опускаться в свободное пространство улья, а затем подвинуться к другим рамкам. Ставить соторамку с маткой последней в заполненный сотами улей недопустимо.

Оказание помощи при ужалении пчел.

При ужалении необходимо прежде всего принять меры, препятствующие поступлению яда в ткани и его распространению. Для этого немедленно удалить жало (с помощью пинцета, ногтя или лезвия стамески), стараясь не давить на резервуар ядовитой железы. Затем на место ужаления можно положить лед или холодную воду, дать пострадавшему сердечные капли и антиаллергические препараты (при сильном - тавегил, супрастин, димедрол).

В случае необходимости пострадавшего доставляют в больницу.

Вопросы для самоконтроля

1. Выбор места для размещения пасеки
2. Планировка и благоустройство пасечной усадьбы. Способы расстановки ульев
3. Приобретение пчел и инвентаря
4. Выбор породы пчел
5. Правила обращения с пчелами
6. Подготовка пчелиных семей к осмотру
7. Техника осмотра пчелиных семей
8. Оказание помощи при ужалениях пчел

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

- Основная литература:

41. Пчеловодство : учебник / Р. Б. Козин, Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, В. М. Масленникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1041-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210470>
42. Кривцов, Н. И. Пчеловодство / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 388 с. — ISBN 978-5-507-45268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263048>
43. Красочко, П. А. Технология продуктов пчеловодства и их применение : учебник для вузов / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия ; под редакцией П. А. Красочко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 660 с. — ISBN 978-5-8114-8533-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208493>
44. Козин, Р. Б. Биология медоносной пчелы : учебное пособие / Р. Б. Козин, В. И. Лебедев, Н. В. Иренкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0716-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210182>

45. *Лебедев, В. И.* Биология медоносной пчелы и пчелиной семьи : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11062-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495366>
46. Харченко, Н. Н. Пчеловодство : учебник / Н.Н. Харченко, В.Е. Рындин. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 383 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010266-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1838260>
- Дополнительная литература:
47. Технология производства продукции пчеловодства по законам природного стандарта : монография / А. Г. Маннапов, Л. И. Хоружий, Н. А. Симоганов, Л. А. Редькова. - М. : Проспект, 2016. - 184 с. - ISBN 978-5-392-17509-3 : 210-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
48. Черевко, Юрий Антонович.
Пчеловодство : учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. "Зоотехния" / Черевко, Юрий Антонович, Бойценюк, Леонид Иосифович, Верещака, Ирина Юрьевна. - М. : КолосС, 2008. - 384 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш.учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0502-3 : 736-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
49. Кривцов, Н. И. Пчеловодство : учебник / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-5293-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139266> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
50. Гущина, В. А. Пчеловодство : методические указания / В. А. Гущина, Н. И. Остробородова. — 2-е. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131069> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
51. Пчеловодство : учебное пособие / составитель Н. С. Баранова. — пос. Караваево : КГСХА, 2018. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133649> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
52. *Лебедев, В. И.* Биология медоносной пчелы : учебник и практикум для вузов / В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10630-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456627> (дата обращения: 29.09.2020).
53. *Туников, Г. М.* Пчела и человек / Г. М. Туников, В. И. Лебедев, Н. И. Кривцов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 173 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-11442-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456629> (дата обращения: 29.09.2020).
54. *Кривцов, Н. И.* Пчеловодство: разведение и содержание пчелиных семей : учебник и практикум для вузов / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10821-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456630> (дата обращения: 29.09.2020)
55. *Кривцов, Н. И.* Технологии содержания пчелиных семей : учебник для среднего профессионального образования / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Профессиональное образование). —

ISBN 978-5-534-11040-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/456651> (дата обращения: 29.09.2020).

56. Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность : учебник / Е. Б. Ивашевская, О. А. Рязанова, В. И. Лебедев, В. М. Позняковский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-5000-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130480> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

57. Кашковский, В. Г. Организация труда в пчеловодстве : учеб. пособие / В. Г. Кашковский. - Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 102 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515953> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

58. Харченко, Н. Н. Пчеловодство: Учебник/Н.Н.Харченко, В.Е.Рындин, 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 383 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010266-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/479810> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

- Периодические издания

Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева». – 2009 -... . – Ежекварт. – ISSN: 2077 -2084.

Пчеловодство : массово-производственный российский журн. о пчеловодстве / учредители: ООО «Редакция журнала «Пчеловодство». – 1921. – М., 2015 - . – 10 раз в год. – ISSN 0369-8629. - Коллективное пчеловодное дело (до 1931 года).

Пчелы плюс : журн. о пчеловодстве / учредители : Некоммерческая организация «Фонд развития пчеловодства», Российский национальный союз. - 2009 - . – М., 2015 - . - Ежемесяч. – ISSN 2304-2044.

Зоотехния : науч. журн. / учредитель и изд. : Акционерная некоммерческая организация Редакция журнала Зоотехния. – 1828 - . – М. , 2015 - . – Ежемесяч. - ISSN 0235-2478.

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека РГАТУ. – Режим доступа: [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web).

2. Электронно-библиотечная система «Лань». – Режим доступа : <http://e.lanbook.com/>

6.3. Методические указания к лабораторным занятиям не предусмотрены.

- Методические указания

1. Экономика и организация пасеки. Методические указания к практическим работам [Текст] / В.С. Конкина, Л.А. Редькова – Издательство учебной литературы и учебно-

методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2023 ЭБС РГАТУ. – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

2. Экономика и организация пасеки. Методические указания к самостоятельным работам [Текст] / В.С. Конкина, Л.А. Редькова. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2023 ЭБС РГАТУ. – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

3. Экономика и организация пасеки. Тезисы лекция [Текст] / В.С. Конкина, Л.А. Редькова. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2023 ЭБС РГАТУ. – 218С. Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Центр непрерывного образования

Составители

В.С. КОНКИНА, Л.А. РЕДЬКОВА

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПАСЕКИ
(название дисциплины)

Методические указания к самостоятельной работе
по дополнительной профессиональной программе-
программе профессиональной переподготовки

ПЧЕЛОВОДСТВО, ПРОДУКТЫ ПЧЕЛОВОДСТВА И ПЧЕЛООПЫЛЕНИЕ
(наименование ДПП)

Рязань
2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	
Раздел 1. ЭКОНОМИКА В ПЧЕЛОВОДСТВЕ.....	
Тема 1.1 Социальная значимость пчеловодства. Экономические предпосылки для занятия пчеловодством.....	
Тема 1.2. Требования безопасности в пчеловодстве. Технологические и ветеринарные требования содержания пасек.....	
Тема 1.3. Планирование и прогнозирование в сельском хозяйстве.....	
Тема 1.4. Кредитование пасечного хозяйства.....	
Тема 1.5. Налоговая система российской федерации.....	
Тема 1.6. Методика составления технологического задания пасеки.....	
Тема 1.7. Методика расчета экономического ущерба при гибели пчелиных семей	
Раздел 2. Организация пасечного хозяйства.....	
Вопросы для самоконтроля знаний	
Задания	
Тестовые задания	
Учебно-методическое обеспечение дисциплины	

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения дисциплины является получение компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере пчеловодства, овладения знаниями, умениями и навыками организации и выполнения работ по обеспечению продуктивной жизнедеятельности пчелиной семьи.

Задачи: Изучить основные разделы дисциплины, а именно

- порядок организации пчеловодческих сельскохозяйственных предприятий;
- вопросы планирования;
- вопросы налогообложения, кредитования организации и оплаты труда;
- факторы и показатели, характеризующие природные и экономические ресурсы отрасли пчеловодства, их рациональное использование.
- требования безопасности в пчеловодстве, технологические и ветеринарные требования содержания пасек.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ПК 4.3, ПК 4.4., в соответствии с ФГОС СПО необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности по специальности 35.02.13 Пчеловодство

Компетенция		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
Индекс	Формулировка			
1	2	3	4	4
ПК 4.4.	Вести утвержденную учетно-отчетную документацию	Особенности формирования, характеристику современного состояния и перспективы развития отрасли; Основные принципы рыночной экономики; Понятия спроса и предложения на рынке товаров и услуг; механизмы ценообразования;	Ориентироваться в общих вопросах экономики производства продукции пчеловодства; Применять экономические и правовые знания в конкретных производственных ситуациях;	Вести учет на пчелоферме и пасеке.
ПК.4.3	Осуществлять контроль и оценку хода и результатов выполнения работ и оказания	Понятие геоинформационной системы; Сферы применения геоинформационных систем;	Осуществлять обоснованный выбор вида геоинформационной системы для решения	Владеть навыками ведения баз данных персонала, клиентов, полей хозяйства, мобильных

	услуг исполнителями.	Методы и средства для получения и обработки географически координированной информации о поверхности Земли	конкретных задач; Перерабатывать (обрабатывать) географически координированную информацию;	энергетических средств. Владеть навыками работы с навигационными устройствами, бортовыми терминалами систем контроля и мониторинга.
--	----------------------	---	---	--

РАЗДЕЛ 1. ЭКОНОМИКА В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

ТЕМА 1.1. СОЦИАЛЬНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПЧЕЛОВОДСТВА. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ЗАНЯТИЯ ПЧЕЛОВОДСТВОМ.

При изучении данной темы слушатели должны ознакомиться с понятиями рынок, рыночная экономика. Ознакомиться с основными направлениями аграрной реформы и сложившейся социально-экономической ситуацией, для которой характерны неустойчивость производственно-хозяйственных связей, последствия инфляции, резкое сокращение государственной поддержки, введение кредитования, рост неплатежей. внешняя продовольственная интервенция.

Слушатели должны дать характеристику экономического значения пчеловодства. Обратить внимание на разведение пчел для получения ценных продуктов - меда и воска, а так же маточную молочка, пчелиного яда. прополиса и цветочной пыльцы. Показать экономическое значение опылительной деятельности пчел

Вопросы для самоконтроля

1. Требования безопасности в пчеловодстве. Технологические и ветеринарные требования содержания пасек.
2. Планирование и прогнозирование в сельском хозяйстве.
3. Кредитование пасечного хозяйства.
4. Налоговая система Российской Федерации.

ТЕМА 1.2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПАСЕК

Вопросы для самоконтроля

1. Безопасность производственных процессов в пчеловодстве.
2. Безопасность при обслуживанием пчелиных семей.
3. Требования безопасности при погрузке, разгрузке и транспортировке пчелиных семей на кочёвке (перевозке).
4. Требования безопасности при откачке и первичной переработке меда, переработке воскового сырья, дополнительной продукции пчеловодства.
5. Безопасность при проведении ветеринарно-санитарных мероприятий с пчелами.
6. Требования к пасекам, временным площадкам для разведения пчел, производственным помещениям.
7. Требования к размещению и ремонту пчеловодного оборудования и организации рабочих мест.

ТЕМА 1.3. ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.

Основные экономические показатели текущего планирования в пчеловодстве и освоение методики составления производственно-финансового плана предприятия (производственного задания пасеки). Порядком отражения результатов хозяйственной деятельности в пчеловодстве в документах первичной бухгалтерской отчетности хозяйства, ознакомиться с реквизитами первичных документов пасеки, журналом пасечного учета, актами осенней и весенней проверки пасеки, документами по учету выхода и сдачи продукции, восковым балансом и т.д.

Вопросы для самоконтроля

1. Методика составления производственно-финансового плана.
2. Основные разделы производственно-финансового плана.
3. Показатели производственного задания пасеки в производственно-финансовом плане.

ТЕМА 1.4. КРЕДИТОВАНИЕ ПАСЕЧНОГО ХОЗЯЙСТВА.

Деньги и денежное обращение. Формы кредита: коммерческий, банковский, потребительский, ипотечный, международный. Схема получения кредита.

Вопросы для самоконтроля

1. Кредит - как система экономических отношений.

2. Банковский кредит.
3. Коммерческий кредит (займ).
4. Порядок выдачи и погашения кредитов.
5. Значение и содержание кредитного договора.
6. Перечень и периодичность предоставления соответствующих документов для получения кредитов.
7. Краткосрочные кредиты.
8. Долгосрочные кредиты.
9. Кредитная политика для предприятий сельского хозяйства.

ТЕМА 1.5. НАЛОГОВАЯ СИСТЕМА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Понятие налоговой системы, ее структура. Классификация налогов.

Налоги, федеральные, региональные (республик в составе РФ, областей и т.д.) и местные налоги;

Прямые налоги с юридических, физических лиц. устанавливаемые на доход или имущество налогоплательщика,

Косвенные налоги, включаемые в цену товара в виде надбавок, оплачиваемые покупателями;

Законодательные акты, регулирующие систему налогообложения,

Основные действующие налоги в сфере АПК. Налог на прибыль предприятия от посреднической деятельности, переработки сельскохозяйственной продукции, оказания различного вида услуг и от реализации промышленной продукции. Ставки налога на прибыль, сроки перечисления в бюджеты соответствующих уровней;

Налог на добавленную стоимость. Плательщики налога. Ставки налога.

Порядок исчисления. Сроки уплаты НДС;

Подходный налог с физических лиц. Ставки налога, сроки уплаты
Объект обложения и методика исчисления налогооблагаемой базы;

Прочие налоги, целевые сборы, платежи.

Вопросы для самоконтроля

1. Сущность и функции налогов.
2. Роль налогов в регулировании экономики, формирование бюджетов различных уровней, перераспределение доходов и прибыли предприятий и населения.
3. Основные виды налогов.
4. Классификация налогов, входящих в налоговую систему.
5. Прямые и косвенные налоги, федеральные, республиканские и местные налоги, включаемые в себестоимость продукции.

ТЕМА 1.6. МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ ПАСЕКИ.

1. Освоить методику составления производственного задания пасеки.
2. Изучить основные рекомендуемые нормативы и контрольные цифры применяемые в пчеловодстве.
3. На основании утвержденных норм, контрольных цифр рассчитать плановые показатели по производству продукции, определить основные экономические показатели себестоимость, производительность труда, прибыль, рентабельность.

Рекомендуемая литература:

1. Методические рекомендации по разработке плана производственно финансовой деятельности сельскохозяйственного предприятия. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Москва- 2011 год.
2. Министерство сельского хозяйства. Приказ от 6 июня 2003 г. N 792 Об Утверждении методических рекомендаций по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях.
3. Постановление и приложение к приказу правительства Российской Федерации от 5 августа 2008 г. №583
«О введении новых систем оплаты труда работников федеральных бюджетных учреждений и федеральных государственных органов, а также гражданского персонала воинских частей, учреждений и подразделений федеральных органов исполнительной власти, в которых законом предусмотрена военная и приравненная к ней служба, оплата труда которых в настоящее время осуществляется на основе единой тарифной сетки по оплате труда работников федеральных государственных учреждений.»
«Положение об установлении систем оплаты труда работников федеральных бюджетных учреждений».
4. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 23 сентября 2008 г № 441 «Об утверждении примерного положения об оплате труда работников федеральных бюджетных учреждений по виду экономической деятельности «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство». (Приложение к приказу «Положение об оплате труда.....»
5. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 17 июля 2008 г. № 339н «Об утверждении профессиональных квалификационных групп должностей работников сельского хозяйства».

6. «Самоучитель по бухгалтерскому учету « издание 4-е дополненное, изд.» Н.П.Кондаков «Проспект» М., 2009 г.

7. «Справочный и нормативный материал в пчеловодств», Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Прокофьева Л.В. и др. – ГНУ НИИ пчеловодства Россельхозакадемия, 2004г.–178 с

Согласно Гражданскому кодексу Российской Федерации, хозяйственные товарищества и общества, производственные кооперативы, крестьянские фермерские хозяйства и другие предприятия являются коммерческими организациями. Основной целью их деятельности является получение прибыли.

В современных условиях без детально разработанного плана крайне рискованно начинать любое мероприятие. Планирование позволяет оценить условия, в которых вынуждено действовать предприятие, выявить его слабые и сильные стороны, предвидеть возможные выгоды и потери.

План является не только внутренним документом. Он необходим и при установлении контактов, связей с банками, инвесторами, покупателями продукции и другими партнерами.

Предприятие самостоятельно планирует свою деятельность, исходя из спроса на производимую продукцию и необходимости обеспечения его производственного и социального развития, повышения личных доходов работников. Основу планов составляют договоры, заключаемые с потребителями продукции и поставщиками материально-технических ресурсов.

При разработке плана используются балансовый, нормативный, расчетный и другие методы планирования.

Для разработки более обоснованного плана необходимо использовать действующие нормативно-правовые акты (федеральные законы, указы Президента Российской Федерации, постановления Правительства Российской Федерации и др.), методические рекомендации министерств, ведомств и научных учреждений, а также решения, принимаемые в субъектах Российской Федерации, собственные нормативные и другие документы, в том числе устав предприятия, решения общего собрания.

При определении отдельных показателей целесообразно за основу брать фактические данные прошлых лет, скорректированные исходя из условий планируемого года и задаваемого конечного результата.

Первоочередной задачей при разработке плана должно быть изучение рынка производимой продукции. Предприятие должно получить надежные гарантии того, что продукция будет реализована на условиях, выгодных как для продавца, так и для покупателя.

Плановые показатели разрабатываются на основе исходных данных, прогнозных оценок. Перечень показателей определяется спецификой объектов

планирования, а их детализация зависит от сроков реализации поставленных целей. План должен иметь четкую структуру и систему показателей.

Рекомендуемые нормы и нормативы.

При составлении плановых документов (производственно-финансовый план, производственное задание пасеке) используют следующие нормы, контрольные цифры, нормативы:

1. Прирост семей – 25-50% от основных пчелосемей.

Прирост для собственной пасеки до 25% от основных пчелосемей.

Прирост для реализации в виде пакетов до 50% от основных пчелосемей.

При планировании данного вида продукции необходимо провести анализ:

- силы пчелиных семей,
- сотообеспеченности пчелосемей на пасеке,
- ветеринарно-санитарного состояния пчелосемей,
- кормовой базы в радиусе - 2 км.,
- наличие ульев и инвентаря,
- состояния помещения для зимовки пчел.

Норма по запасным ульям для размещения прироста семей пчел и временных отводков – от 30 до 100% к основным пчелиным семьям.

Примечание:

- Себестоимость новых пчелиных семей принимается по ценам реализации.

- Себестоимость 1 кг пчел приравнивается к себестоимости 10 кг меда.

2. Запасные матки -20 % от плановых пчелосемей идущих в зиму.

3. Замена маток в основных пчелосемьях - 50 % от плановых, основных пчелосемей.

4. С одного нуклеуса, с одного маткоместа можно получить 3-4 матки в средней полосе России и 5-6 маток на юге России.

5. В одну семью воспитательницу ставят за один раз 30-40 мисочек, при этом выход неплодных маток 18-25 шт., выход плодных – 13-17шт.

6. Пыльца цветочная – от одной семьи можно получить до 2 кг. (10-15 кг.)

7. Прополис - до 40-50 грамм от одной плановой семьи.

8. Маточное молочко до 100-150 грамм от одной плановой семьи.

9. Воск пчелиный 0,5 кг; восковые срезки 200-300 грамм с плановой семьи; вытопки пасечные - сколько воска топленого с выбракованных сотов столько же и вытопок пасечных (1:1).

10. Соты - семья за сезон может отстроить 8-10 сотов на вошине.

В том числе: прирост сотов 4-6 штук на пчелосемью ;

выбраковка - 25% гнездовых и 10% магазинных рамок.

Себестоимость прироста количества сотов исчисляется по себестоимости топленого кондиционного воска.

11. Сотообеспеченность – для содержания и развития пчелосемьи необходимо 26 сотов размером 435x300 .

При комплексном использовании пчелосемей и получении различной пчеловодной продукции рекомендуется иметь более 40 сотов.

Например при привесе контрольного улья 4 кг в день требуется - 24 сота; 8кг в день – 36 сотов.

12. Воскообеспеченность - 3,6 кг на одну пчелосемью (0,14кг воска содержится в одной соте x 26 сотов)

13. Содержание воска в сотах:

размером 435 x 300 - 140 гр;
435 x 230 - 110 гр;
435 x 145 - 70 гр,

эти данные используются при расчетах цены на реализацию продукции пчеловодства (реализации сотового и секционного меда, сотов, пчелиных семей, пакетов пчел).

14. Выход воска из выбракованного сота:

размером 435 x 300 - 110-120 гр;
435 x 230 - 90 гр;
435 x 145 - 60 гр.

Эти данные используются при расчете плановых показателей.

15. Восковитость свежестроенных сотов 97-98%, желтые соты 75%, светло-коричневые 67%, темные 50%.

Восковитость вытопок пасечных в соответствии с Техническими условиями должна быть не менее 36% (выход воска из вытопок пасечных 23%)

16. Выход воска из сотов и вытопок пасечных зависит от возраста сотов (желательно 3-х лет) и оборудования используемого при переработке воскового сырья.

При работе на воскотопках качество восковой продукции выше, выход воска с сота 100-110 грамм. При работе на воскопрессе выход более 120 грамм.

17. Топленый воск. Сколько воска топленого получают из выбракованных сотов, столько же должно получиться вытопок пасечных.

Восковое сырье на пасеке, условно, делят на три сорта:

- первый сорт – соты белые, желтые, сырье сухое без перги, меда и других посторонних примесей. Восковитость – свыше 70 %;
- второй сорт – соты темно-коричневые, темные без посторонних примесей. Перги не более 15 %. Восковитость 55-70 %.
- третий сорт – соты темно-бурые, без посторонних примесей. Восковитость - 40-55%. Восковое сырье не отвечающее требованиям 1-го, 2-го, 3-го сорта, относятся к пасечным вытопкам.

18. На запечатывание 1 килограмма меда пчелы вырабатывают 10 граммов воска.

19. ГОСТ на вошину - в 1 килограмме вошины содержится от 11 до 13 листов (утолщенная вошина 435 x 300); от 14 до 16 листов (тонкая вошина 435 x 300) и от 19 до 21 листа (тонкая вошина 435 x 230). Упаковки вошины содержат 1 кг; 2,5 кг; 5 кг.

20. Переводные коэффициенты. Перевод разных по размерам сотов на стандартную рамку осуществляется при помощи коэффициентов:

$$\begin{aligned} \text{сот } 435 \times 300 &= 1; \\ \text{сот } 435 \times 145 &= 0,5; \\ \text{сот } 435 \times 230 &= 0,75 \end{aligned}$$

21. Яд пчелиный – 2-3 грамма на пчелосемью.

22. Товарный мед – от одной семьи можно получить до 30 и более кг. на пчелосемью;

Кормовой мед: на зимне-весенний период на пчелосемью оставляют 17-30кг меда; на запасную матку 8кг меда; Кормовой мед учитывается в затратах по себестоимости прошлого года.

Страховой мед – 5кг на пчелосемью до поддерживающего медосбора.

Валовым выходом меда считается товарный мед и мед, оставленный в ульях и на складе в качестве кормового запаса на осенне-зимне-весенний период.

23. Сахар в год на семью – 10-15 кг. (на лечебно-профилактические мероприятия, дрессировку, безвзяточный период).

Пополнить зимние кормовые запасы сахаром рекомендуется в размере 6 кг.

24. Белковые корма в год употребляют 26 кг.(теплицы потребность 24 кг. на пчелосемью) , на зимний период 0,5 кг. на пчелосемью

25.Опыление. При исчислении себестоимости продукции пчеловодства опылительно-медового направления из общей суммы затрат исключаются затраты, относимые на опыляемые пчелами культуры в своем и в других хозяйствах. При этом на опыляемые культуры относятся 20 – 40 процентов затрат на содержание пчелиных семей (а по плодово-ягодным насаждениям,

семенникам многолетних трав – 40-60 процентов) в зависимости от размера площадей опыляемых культур и их урожайности.

В пчеловодстве опылительного направления все затраты по содержанию пчел относятся на себестоимость опыляемых культур за вычетом стоимости меда, воска и другой продукции пчеловодства по ценам реализации.

26. Норма нагрузки на пчеловода 60-100 пчелосемей:
 на пасеках медово-товарного направления -100 пчелосемей;
 на пасеках опылительно-медового направления – 80 пчелосемей;
 на пасеках разведенческого направления 60-80 пчелосемей;
 опылительное направление (в теплицах) 70-75 пчелосемей.

Определение: *Норма нагрузки* (норма обслуживания) – это оптимальное количество пчелосемей которое может обслужить один среднегодовой работник (пчеловод)

$$N \text{ нагрузки} = \frac{T_{\text{см}} \times A}{T_{\text{опт}} \times 1,17}$$

T см – рабочая смена 420 минут;

A – количество рабочих дней в году 290;

T опт – время в минутах затраченное на все виды работ в течение года;

1,17 – время затраченное на подготовку рабочего места, обеденный перерыв;

Определение: *Норма производства* - это средний уровень продуктивности пчелосемей за 3-5 лет умноженное на норму нагрузки установленную в данном хозяйстве (на основании конкретной технологии содержания пчелосемей и направления пасеки).

27. Временные рабочие принимаются на пасеку из расчета 0,1- 0,2 чел/дня на плановую пчелосемью имеющуюся на пасеке;

Количество постоянных (сезонных) работников на пасеке зависит от нормы нагрузки. Пчеловод (младший пчеловод) принимается на работу из расчета 2,9 чел/дня на каждую сверхнормативную пчелосемью.

28. Вместимость меда в рамке:

-сот 435 x 300 = 3,5 - 4 кг; сот 435 x 145 = 3 кг; сот 435 x 230 = 1,5 -2 кг.

29. Объектами калькуляции в пчеловодстве являются:

Объекты планирования и учета производственных затрат	Объекты исчисления себестоимости продукции	Единицы исчисления себестоимости продукции
1	2	3
Пчеловодство: Разведенческое направление	Неплодная матка	1 шт.
	Матка пчелиная плодная	1 шт.
Медово - товарное направление	Пакеты с пчелами (рой)	1 шт.

Опылительно – медовое направление	Соты	1 шт.
	Мед пчелиный	1 ц.
	Воск пчелиный	1 ц.
Опылительное направление	Прополис	1 кг.
	Семья пчел	1 шт.
	Яд пчелиный (сырец)	1 г.
	Пыльца цветочная	1 г.
	Маточное молочко	1 г.
	Работа по опылению культур	1 га.

№ п/п	Наименование инвентаря	Кол.-во (шт.)	Стоимость ед.руб.	Всего руб. 20 г.
1	2	3	4	5
1	Инвентарь содержания пчелосемей			
	Ульи	300		
	Подставка ульевая	300	300	
	Комбинезон	2	400	
	Дымарь	2 на 2 года	300	
	Дымарь лечебный	1	400	
	Летковый заградитель	120	30	
	Холстик	120	20	
	Подушка	120	80	
	Скребок- лопатка	2	20	
	Щетка-сметка	1	80	
	Клеточка маточная	30	30	
	Кормушка	50 на 2 года	100	
	Решетка разделительная	100	45	
	Переносной ящик для рамок	2 на 2 года	400	
	Роевня	3	300	
	Скреп ульевой	100 на 2 года	85	
	Носилки	2	350	
	Тележка пасечная	1	1200	
	Весы почтовые	1	2000	
2	Инвентарь для навешивания рамок			
	Приспособления для сколачивания рамок	1	400	
	Дырокол	1	500	
	Дрель	1	700	
	Приспособление для натягивания проволоки в рамках	1	300	

	Приспособление для электронаващивания	1	400	
	Рамки (заготовки)	700 каждый год	15	
	Проволока (катушка)	10 каждый год	50	
	Гвозди (упаковка)	4 каждый год	20	
3	Инвентарь для распечатывания сотов и откачки меда			
	Нож пасечный паровой	1	850	
	Вилки	3	65	
	Стол для распечатывания сотов	1	2000	
	Фильтр сетчатый	2 каждый год	240	
	Медогонка с электроприводом	1	30000	
	Ёмкость ЕДМ	30 по 10 в год	1000	
	Контейнеры для фасовки меда – (0,5 кг)	2000 каждый год	20	
4	Инвентарь для переработки воскового сырья			
	Воскотопка паровая	1	3000	
	Воскотопка солнечная	1	1000	
	Форма для воска	10 на 2 года	70	
5	Инвентарь для получения пыльцы, прополиса, пакетов пчел			
	Пыльцеуловитель	100 на 2 года	100	
	Шкаф сушильный	1	3000	
	Устройство для брикетирования прополиса	1	500	
	Тара для пыльцы	200 каждый год	10	
6	Инвентарь для борьбы с болезнями пчел			
	Распылитель «Росинка»	2	35	
	Ветеринарные препараты для профилактики болезней пчел	100 каждый год	200	

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПАСЕКИ

Задание для таблицы 1 и 2

На основании «Акта осенней проверки пасеки» отчетного года на пасеке имеется 200 основных пчелиных семей, на плановый год на основании нормативов необходимо рассчитать производство продукции:

Прирост пчелосемей (пакеты) – 50%;

Вывести маток: запасных 20% от семей идущих в зиму;

для замены старых маток 50%;

для новых семей.

Произвести меда: кормового 20 кг на пчелосемью, 8 кг на запасную матку;

товарного 30 кг. на пчелосемью

Пополнить кормовые запасы: сахаром 10 кг на пчелосемью

канди 3 кг на пчелосемью.

Получить воска топленого:

- из выбракованных сотов 4 шт на пчелосемью
- восковых срезов 0,25 кг на пчелосемью
- вытопок пасечных (в соответствии с нормативом)
- отстроить сотов 10 шт на пчелосемью

рассчитать: сотообеспеченность на конец и начало года, прирост и выбраковку сотов.

Получить: пыльцы цветочной 1,5 кг на пчелосемью
прополиса 0,04 кг на пчелосемью

Таблица 1

Движение пчелиных семей, маток за 20____ г.

Номер строки	Пчелиные семьи, матки	Норматив	Ед. изм. (шт.)	План
1	2	3	4	5
01	Имеется на начало года Пчелосемей	Акт осенней проверки пасеки за прош. год	шт	
02	Запасных маток	20% от семей идущих в зиму		
03	Получить прирост: -для собственной пасеки	От 25 до 50 % До 25 %		
04	-для реализации в виде пакетов	До 50 %		
05	Купить пчелосемьи до главного медосбора	анализ инвентаря, сотообеспеченности		Проводится корректировка плана на покупку п/с.
06	Купить пакеты до главного медосбора			План на собственный прирост и пакеты не доводится
07	Иметь к началу медосбора Пчелосемей	(стр.01+стр 05)		
08	Иметь на конец года: - пчелосемей	(стр 01+03+05)		
09	- запасных маток			
10	Вывести пчелиных маток всего:	Определяется потребность в матках на год	шт	
11	- для замены старых маток	50 % в основных семьях (плановых)		
12	-для новых пчелосемей	Прирост		

		собственный, пакеты для реализации		
13	-для запасных маток	(стр.09)		
14	- для реализации: Плодных Неплодных			

Таблица 2

Планирование производства продукции

№ строки	Виды продукции	Норматив	д. зм.	На одну п/семью	Всего на плановое кол-во (200) п/семей
1	2	3		5	6
01	Валовой мед в т.ч.:	Средний уровень продуктивности за 5 лет	г		
	Кормовой (200 п/с x 20 кг)+(40 з/маток x 8 кг)	17-30 кг на 1 п/с; 8кг на з/матку 5 кг страхов. меда	г		
	Товарный	Средний уровень продуктивности за 5 лет	г		
02	Пополнить кормовые запасы:				
	Сахаром (не более 6 кг на п/с)	10-15 кг на год	г		
	канди		г		
	пергой		г		
03	Получить воска топленого:		г		
	из выбракованных сотов (выход воска из сота 435x300 – 120 гр)	Гнездовых – 25% Магазинных – 10%	г г		
	из восковых срезов	200 – 300 гр на п/с в год	г		
04	Вытопки пасечные	Сколько воска топле-ного из выбракован-ных сотов, столько же и вытопок	г		

		пасечных (кг:кг)			
05	Пыльца цветочная	От 2 до 10 кг на 1 п/с в год	г		
06	Прополис	0,04 кг на 1 п/с в год	г		
07	Маточное молочко	0.1 -0,15 кг на 1п/с	г		
08	Яд пчелиный	От 2 до 5 гр с 1 п/с	г		
09	Перга	От 2 до 4 сотов с п/с, По 700-800 гр с сота			
10	Соты на начало года (сотообеспеченность)	26 сотов (435x300) Желательно 40-60 шт.	т		
11	Отстроить за сезон		т		
12	Выбраковать за сезон		т		
13	Получить прирост		т		
14	Соты на конец года (сотообеспеченность)		т		

Задание для таблицы 3.

Расчитать расценку за пчелосемью находящуюся на опылении культур и определить доход от опыления при условии что, плановые прямые затраты на пчеловодство в среднем на пасеку 200 пчелосемей составили 1 000 000 руб.(в соответствии с инструкцией по исчислению себестоимости на растениеводство можно отнести 20 % прямых затрат пчеловодства.).

Определить площадь опыляемых культур

Норма подвоза на гектар опыляемой культуры: сады -2-3 пчелосемьи
гречиха 2-3 пчелосемьи
клевер 4-6 пчелосемей

Срок цветения медоносов: сады - 17 дней
гречиха -22 дня
клевер - 31 день

Таблица 3

Вывоз пчел на опыление

№/пп	Медоносные культуры или	Площадь (га)	Норма подвоза на1 га	Количество вывозимых п/с,	Срок цветения (к-во дней кочевки)	Расценка за 1п/с руб.	Доход от опыления руб.
------	-------------------------	--------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------------	-----------------------	------------------------

	естествен ные угодья			шт.			
	2	3	4	5	6	7	8
	Сады						
	Гречиха						
	Клевер						
	Всего						

Задание для таблицы 4 и 4а.

Рассчитать амортизационные отчисления и остаточную стоимость зимовника (балансовая стоимость 1 000 000 руб., норма амортизации 5 %); инвентаря (общая балансовая стоимость 352 114 руб., норма амортизации 14,4 %)

Затраты на текущий ремонт (по смете) зимовника 11000 руб., инвентаря 3000 руб.

Капитальный ремонт в данном году не предусмотрен (по смете)

Определить потребность в ульеинвентаре на плановый год.

Рассчитать балансовую и остаточную стоимость ульеинвентаря (стоимость одного улья 3 200 руб., износ ульев 8%)

Внести в таблицу стоимость мелкого инвентаря 48 390 руб. и спецодежды 6 000 руб. (Определяется на основании заявки пчеловода в потребности спецодежды и инвентаря на год и фактических цен).

Таблица 4

Основные средства, закрепленные за пасекой

№/ пп	Наимено вание основны х средств (инв. номер)	кол- во, шт.	Бал анс ова я с- ть уб.	Остаточ -ная с- ть руб.	Норма аморти- зации %	Аморт. отчисл. руб.	Текущий ремонт(по смете)		Капиталь ный ремонт (по смете)	
							Всего	В том числе зарпл а-та	Всег о	В том числе зарп- лата
	Зимовник									
	Инвентарь									
	и т.д.									
	Всего									

Расчет в потребности ульеинвентаря : основные п/ семьи - 200 шт
 прирост (пакеты) - 60 шт
 запасные матки - 40 шт
 Итого: 300 шт

Таблица 4 а
 Оборотные средства

№/пп	Наименование оборотных средств (инв. номер)	Кол-во, т.	Цена за шт. руб	Балансовая с-ть руб.	Остаточная с-ть руб.	Норма износа %	Сумма износаруб.
	Ульи						
	Мелкий инвентарь (по заявке)						
	Спец.одежда (по заявке)						
	и т.д.						
	Всего						

Задание для таблицы 5

Определить общий годовой тарифный фонд с начислениями работников пасеки (пчеловода, столяра, временных рабочих и т.д.)

Норма нагрузки на пчеловода 100 пчелосемей; оклад пчеловода 5208 руб. в месяц; компенсирующая надбавка за качество 70% от тарифной ставки на время качества; отпускные составляю месячный оклад 5208 руб.

Столяр работает по наряду (изготовление соторамок), расценка за одну соторамку составляет 1руб. 50 коп.

Временные рабочие принимаются из расчета 0,2 человека дня на плановую пчелосемью. Определить количество рабочих дней и запланировать заработную плату при дневной тарифной ставке 207 руб.

Единый социальный налог составляет 30,2%.

Рассчитать сдельную расценку для начисления заработной платы за продукцию (нормативный 150% фонд оплаты труда равен 159 210 руб.; норма производства 500 000 руб.; расценка рассчитывается по формуле $P = 150 \% \text{ г.т.ф.} : \text{ на норму производства} \times \text{ на } 100 \text{ руб.}$)

Таблица 5
 Численность работников и фонд заработной платы

№ п/п	Категория работника	Расчетная норма нагрузки	количество		Дневная тарифная ставка	Год. тарифный фонд руб. (100	Доплата за продукцию руб. (Итого годового фонда оплаты труда руб.	Компенсирующие надбавки		Всего годового фонда з/платы с
			человек	дней					Кочевка (40% от	тпуск	

	ов	п/сем ей			руб.	%)	50%)	(150%)	ставк и на время качев ки)		начис ления ми
							8	9	10	11	12
	Пче лово д										
	Мла дши й пчел овод	2,9 ч/дня а п/с сверх норм ы нагру зки									
	Сто рож										
	Що фер										
	Сто ляр										
	Вре мен ные рабо чие	0.1- 0,2 чел/ дня на плано вую п/с									
	Ито го										
	Еди ный Соц. нало г 30,2 %										
	Всег о										

Расчет сдельной расценки за 100 рублей продукции:

$R = 150\% \text{ фонд оплаты труда} : \text{норму производства} \times \text{на 100 рублей}$

Задание для таблицы 6.

Используя данные ранее составленных пяти таблиц и дополнительных данных заполнить таблицу 6.

Дополнительные данные:

- цена на мед тов. 300 руб.
 - мед кормовой себестоимость 100 руб.
 - цена на воск 250 руб.
 - цена на пыльцу 1500 руб.
 - цена на прополис 6000 руб.
 - цена на пакеты 4000 руб.
 - воск реализуют в обмен на вошину с доплатой 50 руб. за кг; не достающий объем вошины по потребности пасеки приобретается по коммерческой цене 370 руб. – рассчитать затраты по приобретению вошины;
 - цена на сахар 30 руб. за кг.
 - цена на канди 150 руб. за кг.
 - плановые затраты по автотранспорту 200 000 руб. в год
 - цена тары под пакеты 300 руб. за шт.
 - план на приобретение разных материалов 10 000 руб.
 - затраты на коммунальные услуги 100 000 руб.
 - затраты на вет. медикаменты 300 руб. на плановую пчелосемью
 - цена на деревянные детали рамок 22 руб. за шт.
 - себестоимость неплодной матки 100 руб.
 - стоимость вытопок пасечных 100 руб за кг.
- Рассчитать производительность труда:
- количество плановой продукции за 1 чел/день
 - количество продукции на среднегодового работника.
- Рассчитать себестоимость продукции.
 Рассчитать нормативную прибыль.
 Рассчитать рентабельность пасеки.

Таблица 6

Расчет себестоимости продукции пчеловодства

№№ стр	Ед. измер Г., т./дни	Объем продукции и затраты	План			Факт
			Коли- честв о кг.,шт .	Стоимос ть единицы, руб	Всего: руб.	Всего: руб.
	ч/д	Затраты труда – всего 620 Производительность труда: $3166500 \text{ р} : 620 \text{ ч/д} = 5107$ р/ч.д. $3166500 \text{ руб} : 2,2 \text{ чел} =$ 1439318 р/ч				
	руб.	мед товарный мед кормовой воск пыльца прополис				

		пакеты Итого продукции пчеловодства				
Прямые затраты						
	руб	Заработная плата с начислениями				
	руб	Корма: Мед				
		Сахар				
		Канди 3 кг на семью				
		И т.д.				
	кг	Вощина: Отстройка 2000:12лист=167кг (потребность в вощине) Воск в обмен на вощину 146кг x 0,8=117 кг 167 кг(потребность)-117 кг топл.воск=50 кг коммерческая				
		Автотранспорт: (ГСМ, зап.части, резина, амортизация, ремонт, транспортный налог, з/плата с нач.)				
		Тара пакеты				
		Мелкий инвентарь				
		Разные материалы				
0		Спец.одежда				
1		Коммунальные услуги: отопление водоснабжение мусор свет				
2		Вет.медикаменты (вет.сан. паспорт) 200п/с x 300 р				
3		Текущий ремонт				
4		Капитальный ремонт				
5		Амортизация				
6		Износ ульев, др инвентаря				
7		Дер.детали рамок (отстройка)				

8		Гуж. транспорт 365 дн x кормо.день				
9		Содержание собаки (охрана)				
0		Матки неплодные (себестоимость)				
1		Итого прямых затрат				
2		Исключаются из прямых затрат всего:				
		Затраты на опыление				
		Стоимость побочной продукции (вытопки пасечные)				
3		Всего прямых затрат				
4		Затраты по организации и управлению производством (общехозяйственные расходы)				
5		Всего затрат на продукцию пчеловодства				
6		Затраты на 1 руб. произведенной продукции (себестоимость = затраты : на стоимость произведенной продукции вруб.)				
7		Себестоимость разных видов продукции: Мед Воск Пыльца Прополис Пакеты пчел				
8		Прибыль = стоимость - себестоимость				
9		Рентабельность = прибыль : себестоимость x 100%				

Данные для контроля расчетов
Таблица 1

Движение пчелиных семей, маток за 20__ г.

Номер строки	Пчелиные семьи, матки	Норматив	Ед. изм. (шт.)	План
-----------------	-----------------------	----------	-------------------	------

1	2	3	4	5
01	Имеется на начало года Пчелосемей	Акт осенней проверки пасеки за прош. год	шт	200
02	Запасных маток	20% от семей идущих в зиму		40
03	Получить прирост: -для собственной пасеки	От 25 до 50 % До 25 %		
04	-для реализации в виде пакетов	До 50 %		100
05	Купить пчелосемьи до главного медосбора	анализ инвентаря, сотообеспеченности		Проводится кор- ректировка плана на покупку п/с.
06	Купить пакеты до главного медосбора			План на собственный прирост и па- кеты не доводится
07	Иметь к началу медосбора Пчелосемей	(стр.01+стр 05)		200
08	Иметь на конец года: - пчелосемей	(стр 01+03+05)		200
09	- запасных маток			40
10	Вывести пчелиных маток всего:	Определяется потреб- ность в матках на год	шт	240
11	- для замены старых маток	50 % в основных семьях (плановых)		100
12	-для новых пчелосемей	Прирост собственный, пакеты для реализации		100
13	-для запасных маток	(стр.09)		40
14	- для реализации: Плодных Неплодных			

Таблица 2
Планирование производства продукции

№ строки	Виды продукции	Норматив	Ед. зм.	На одну п/семью	Всего на плановое кол-во (200) п/семей
1	2	3	4	5	6
01	Валовой мед в т.ч.:	Средний уровень про-дуктивности за 5 лет	кг	52	10320
	Кормовой (200 п/с x 20 кг) + (40 з/маток x 8 кг)	17-30 кг на 1 п/с; 8кг на з/матку 5 кг страхов. меда	кг	22	4320
	Товарный	Средний уровень про-дуктивности за 5 лет	г	0 3	6000
02	Пополнить кормовые запасы:				
	Сахаром (не более 6 кг на п/с)	10-15 кг на год		10	2000
	канди		кг	3	600
	пергой				
03	Получить воска топленого:		кг	0,73	146
	из выбракованных сотов (выход воска из сота 435x300 – 120 гр)	Гнездовых – 25% Магазинны х – 10%		шт 4 0 .48	96
	из восковых срезков	200 – 300 гр на п/с в год	г	0 ,25	50
04	Вытопки пасечные	Сколько воска топле-ного из выбракован-ных сотов, столько же и вытопок пасечных (кг:кг)	г	0,48	48
05	Пыльца цветочная	От 2 до 10 кг на 1 п/с в год		1,5	300
06	Прополис	0,04 кг на 1 п/с в год		0,04	8
07	Маточное молочко	0.1 -0,15 кг на 1п/с			
08	Яд пчелиный	От 2 до 5 гр с 1 п/с			
09	Перга	От 2 до 4 сотов с			

		п/с, По 700-800 гр с сота			
10	Соты на начало года (сотообеспеченность)	26 сотов (435x300) Желательн о 40-60 шт.	т	34	6800
11	отстроить за сезон		т	10	2000
12	Выбраковать за сезон		т	4	800
13	Получить прирост		т	6	1200
14	Соты на конец года (сотообеспеченность)		т	38	7600

Сотообеспеченность на конец года (34 сота на начало года + 6 сотов прирост) x 200 п/с = 8000 сотов - 400 сотов с проданными пакетами = 7600 сотов на конец года всего : 200 п/с = 38 сотов на 1 п/с

Таблица 3
Вывоз пчел на опыление

№ /п	Медоносные культуры или естественные уголья	Площадь (га)	Норма подвоза на 1 га	Количество вывозимых п/с, шт.	Срок цветения (к-во дней кочевки)	Расценка за 1 п/с или % от прямых затрат	Доход от опыления руб.
	2	3	4	5	6	7	8
	Сады	100	2-3 п/с	200	17 дней	1000 руб	200000
	Гречиха	100	2-3 п/с	200	22 дня	1000 руб	200000
	Клевер	50	4-6 п/с	200	31 день	1000 руб	200000
	Всего				70 дней		600000

Таблица 4
Основные средства, закрепленные за пасекой

п/п	Наименование основных средств (инв. номер)	Кол-во, шт.	Балансовая стоимость руб.	Остаточная стоимость руб.	Норма амортизации	Амортиз. отчисл. руб.	Текущий ремонт (по смете)		Капитальный ремонт (по смете)	
							Всего	В том числе зарплата	Всего	В том числе зарплата
			10000	950000		50000	11000			

	Зимовник		00							
	Инвентарь		35211 4	302114	14,2	50000	3000			
	и т.д.									
	Всего		13521 14	125211 4		10000 00	14000			

Расчет в потребности ульеинвентаря : основные п/ семьи - 200 шт
прирост (пакеты) - 60 шт
запасные матки - 40 шт

Итого: 300 шт

п/п	Наименование оборотных средств (инв. номер)	Кол-во, шт.	Цена за шт. руб.	Балансовая с-ть руб.	Остаточная с-ть руб.	Норма износа %	Сумма износа руб.
1	Ульи	300	3200,00	960000,00	883200,00	8	76 800,00
2	Мелкий инвентарь						48 390,00
3	Спец.одежда						6 000,00
	и т.д.						
	Всего						131 190,00

Ульи особые оборотные средства, износ равен 8 % в год.

Износ ульев 300 ульев x 3200 руб = 960 000 руб (балансовая стоимость)

960 000 руб x 0,8% = 76 800 руб (сумма износа)

960 000 руб – 76 800 руб = 883 200 руб (остаточная стоимость)

Таблица 5

Численность работников и фонд заработной платы

№ ст ро ки.	Катег ория работ - ников	Расче т-ная норма наг ру з-ки п/сем ей	количество		Днев- ная ариф ная тавка уб.	Год. тариф- ный фонд руб. (100%)	оплат а за проду к цию руб. (50%)	Итого Годово й фонд оплаты труда руб. (150%)	Компенсирую щие надбавки		Всего Годово й Фонд з/плат ы с начисл ениями
			Чел о век	дней					Кочев ка (40% от ставк и на время кочев ки)	тпуск	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	пчело вод	100	2	90х 2чел	5208 мин.	290 раб.дн	60030	120060 +	207+8 3=	5208* 2чел=	180090 +

				= 580	з/плата : 25,2 (раб. дни в месяц е) =207	и в году х 2 чел=58 0 х 207дн.т ар.став ка= 120 060		60030 = 180090	290р. *70д. =2030 0руб *2 чел. =4060 0	10 416	40600+ 10416= 231 106
	Младший пчеловод	2,9 ч/дня на п/с сверх нормы нагрузки									
	Сторож										
	Щофер										
	Столяр			По наряду				2000 шт рам х 1.5 руб= 3000			3000
	Временные рабочие	0.1-0,2 человека на плановую п/с	0,2	40	207			8280			8 280
	Итого		2,2	20				191370	40600	10416	242386
	Единый Соц.налог 30,2%										73201
	Всего										315 587

Расчет сдельной расценки за 100 рублей продукции:

$P = 150 \% \text{ фонд оплаты труда} : \text{норму производства} \times \text{на 100 рублей}$

$P = 159\,210 \text{ руб.} : 500\,000 \text{ руб.} * 100 \text{ руб.} = 30 \text{ руб.}$

Производство продукции
 мед вал. (тов. 6000 кг х 300 руб.) + (корм. 4320 кг х 100 руб.)=1800 000руб.+432000руб.=2 232 000руб
 воск 146кг х 250 руб= 36 500 руб
 пыльца 300 кг х 1500 руб=450 000 руб
 прополис 8 кг х 6000 руб=48 000 руб
 пакеты 100шт х 4000 руб.=400 000 руб
 Итого 3 166 500руб
 Факт. зарплата за продукцию 3 166 500 руб х 30руб : 100 руб= 949 950 руб
 доплата 949 950 руб – аванс 120 060 руб =829890 руб.

Таблица 6
 Расчет себестоимости продукции пчеловодства

№ стр	Ед. измер кг., шт. ч/дни	Объем продукции и затраты	План			Факт
			Количество кг. шт.	Стоимость единицы, руб	Всего: руб.	Всего: руб.
1	ч/д	Затраты труда – всего 620 Производительность труда: 3166500р:620 ч/д = 5107 р/ч.д. 3166500руб : 2,2 чел=1439318 р/ч				
2	руб.	мед товарный мед кормовой воск пыльца прополис пакеты Итого продукции пчеловодства	6000 4320 146 300 8 100	300 100 250 1500 6000 4000	1 800 000 432 000 36 500 450 000 48 000 400 000 3 166 500	
Прямые затраты						
3	руб	Заработная плата с начислениями	-	-	315 587	
4	руб	Корма: Мед	4320	100	432 000	
		Сахар	2000	30	60 000	
		Канди 3 кг на семью	600	150	90 000	
		И т.д.				

5	кг	Вощина:Отстройка 2000:12лист=167кг (потребность в вощине) Воск в обмен на вощину 146кг х 0,8=117 кг 167кг(потребность)- 117кг топл.воск = 50 кг коммерческая	117 50	50 370	24 350 5 850 18 500	167кг х 370р= 61 420р.
6		Автотранспорт: (ГСМ, зап.части, резина, амортизация, ремонт, транспортный налог, з/плата с нач.)			200 000	
7		Тара пакеты	00	300	30 000	
8		Мелкий инвентарь			48 390	
9		Разные материалы			10 000	
10		Спец.одежда			6 000	
11		Коммунальные услуги: отопление водоснабжение мусор свет			100 000	
12		Вет.медикаменты (вет.сан. паспорт) 200п/с х 300 р			60 000	
13		Текущий ремонт			14 000	
14		Капитальный ремонт				
15		Амортизация			100 000	
16		Износ ульев, др инвентаря			76 800	
17		Дер.детали рамок (отстройка)	000	22	44 000	
18		Гуж. транспорт 365 дн х кормо.день				
19		Содержание собаки (охрана)				
20		Матки неплодные (себестоимость)	40	100	24 000	
21		Итого прямых затрат			1 636 527	
22		Исключаются из прямых затрат:			609 600	
		- Затраты на опыление			600 000	
		- Стоимость побочной продукции (вытопки пасечные)	6	100	9 600	

23		Всего прямых затрат			1 026 927	
24		Затраты по организации и управлению производством (общехозяйственные расходы)			981 916	
25		Всего затрат на продукцию пчеловодства			2 008 843	
26		Затраты на 1 руб. произведенной продукции (себестоимость = затраты : на стоимость произведенной продукции в руб.) $2008843 : 3166500 = 0.64$				
27		Себестоимость разных видов продукции: Мед $300 \times 0,64$ руб = 192 руб Воск $250 \times 0,64$ руб = 160 руб Пыльца 1500×0.64 руб = 960 руб Прополис $6000 \times 0,64$ руб = 3840руб. Пакеты пчел $4000 \times 0,64$ руб =2560р.				
28		Прибыль = стоимость - себестоимость	$3\ 166\ 500 - 2\ 008\ 843 = 1\ 157\ 657,00$			
29		Рентабельность = прибыль : себестоимость x 100%	$1\ 157\ 657 : 2\ 008\ 843 \times 100\% = 57,6\ \%$			

ТЕМА 1.7. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ПРИ ГИБЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ.

Изучая данную тему, слушатель должен знать основные задачи комиссии, работающей по расчету экономического ущерба при гибели пчелиных семей. Знать порядок составления документов, подтверждающих отравление семей пчел.

Развитие пчеловодства и рациональное использование пчел для медосбора и опыления энтомофильных культур часто сдерживается массовым применением в сельском и лесном хозяйстве отравляющих химических веществ, для борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками. Широкое использование химических веществ защиты растений, особенно без строгого соблюдения инструкций по их применению приводит к массовому отравлению пчел.

Основными причинами случаев массового отравления пчел являются:

- не оповещение владельцев пчел о времени, месте, и характере химических обработок растений пестицидами;
- проведение химических обработок в дневное время в период лета пчел;
- обработка растений в фазе цветения или наличие на участках цветущих медоносных сорняков;

-не квалифицированное проведение пчеловодами мероприятий по изоляции пчел от контакта с обработанными пестицидами растениями. Поэтому охрана пчел от отравлений является в настоящее время одной из главных, проблем пчеловодства.

Трудность охраны пчел от отравления состоит в том, что ежегодно сельхозпроизводителями используются все новые зарубежные препараты, а токсичность их для пчел и сроки детоксикации не одинаковы и не известны пчеловодам.

Пчелы обычно погибают, от кишечных ядов, во время сбора нектара из цветков и в полете при возвращении в улей. В связи с этим в меде сильнодействующих ядов обычно не обнаруживается.

Пчелы, собирающие пыльцу, на которую попали пестициды, приносят ее в улей и складывают в ячейки. При дальнейшем использовании отравленной пыльцы погибают ульевые пчелы, расплод, а позднее матки и трутни.

Мероприятия по предупреждению отравления пчел

Меры профилактики достигаются устранением причин обуславливающих химические токсикозы, посредством выполнения комплекса мероприятий организационных, агротехнических и специальных.

Организационные мероприятия предусматривают плановость работ, связанных с применением сельскохозяйственных ядов. Планы составляются службой по защите растений и согласуются с другими заинтересованными сельскохозяйственными организациями. Они утверждаются административными органами и доводятся до сведения местной ветеринарной и районной зоотехнической службы по пчеловодству, в качестве официального уведомления.

Специалисты заблаговременно знакомят пчеловодов с планами химических обработок. Служба защиты растений обязана за 3-5 суток до применения пестицидов поставить в известность пчеловодов всех пасек, расположенных в радиусе не менее 5-7 км от места проведения химической обработки. Это является непременным, условием эффективности мероприятий по профилактике отравления пчел пестицидами.

Учитывая, что основная гибель пчелиных семей происходит из-за несвоевременной информации пчеловодов о времени, месте, характере химических обработок, пчеловодам необходимо поддерживать постоянную связь с агрономом по защите растений, который должен информировать о существующих планах применения химических средств. В свою очередь

пчеловоды общественных и приусадебных пасек должны размещать пчелиные семьи в период кочевок с разрешения ветеринарной службы района и руководства хозяйства на специально отведенные участки для опыления и медосбора. Пчеловоды должны постоянно поддерживать связь со специалистами по защите растений соседних хозяйств.

Агротехнические мероприятия направлены на защиту пчел от отравления пестицидами. К ним относятся мероприятия по созданию в хозяйстве специальной кормовой базы для пчел (посевы гречихи, фацелии, донника и других медоносов на приусадебных участках) на период проведения массовых химических обработок полей.

Профилактику химического токсикоза пчел обеспечивает правильное хранение и использование на полях удобрений и пестицидов, а также агромелиоративные работы, поддерживающие общую культуру земледелия. При этом земельные участки, на которых проводились приготовления ядовитых смесей, по окончании работ должны быть перепаханы, а деревянные настилы, бумажные мешки сожжены. Запрещается оставлять в поле ядовитые растворы, которые могут загрязнять почву, водные источники.

Специальные мероприятия. С момента получения извещения о предстоящих обработках полей пестицидами, пчеловоды должны в течение 3-5 дней до их начала вывезти пасеку в безопасное место, изолировать вылет пчел или убрать пчелиные семьи в зимовник.

Перевозка пчел в безопасную местность осуществляется накануне химической обработки. Пасеки перевозят на расстояние не менее 5-7 км от обрабатываемого поля. Обратный переезд возможен после прекращения цветения обрабатываемых медоносов, но не раньше 12-14 суток со дня окончаний обработки.

Изоляция пчел на месте. За сутки до применения пестицидов, удаляют из гнезд утепление, вынимают потолочные доски и холстики, расширяют гнезда пустыни сотовыми рамками, магазинными надставками с 4-5 пустыми рамками закрывают гнездо сверху кочевыми сетками, на сетку кладут холстик, а улей закрывают крышкой.

В последние часы, требующие предупреждения вылета пчел, летки полностью закрывают, а с вентиляционных сеток снимают холстики. При высокой температуре наружного воздуха для улучшения вентиляции гнезда крышку с улья с подветренной стороны приподнимают на планки толщиной 1,5-2 см.

На период обработки растений прилетные доски убирают или прикрывают травой, чтобы на них не попал яд. В жаркую погоду рекомендуется прикрыть травой или ветками и крышу улья. Вместо сетки можно накрыть гнезда холстиками из редкой мешковины, которые прикрепляют к корпусу деревянными планками.

Пчелам дают воду путем увлажнения холстиков или наливают ее в соты. Вода способствует понижению температуры в улье и удовлетворяет

физиологическую потребность в ней. При изоляции семья может расходовать за сутки до 1,5 л воды.

Отбор от пчелиных семей пчел-сборщиц. За 1-2 дня перед обработкой или массовым цветением ядовитых растений ульи перемещают на новые места в пределах пасеки, а на освободившиеся полставки помещают пакетные ящики или ульи с сотами и маткой в клеточке-

После сбора летных пчел матку выпускают из клеточки, а пакеты или ульи убирают в прохладное место на 2-3 суток. Основным семьям и пакетам с летными пчелами дают по 0,5-1,0 кг медово-сахарного теста или по 0,5-2 л сахарного сиропа. Гнезда основных семей сокращают и утепляют. Пакеты можно использовать для формирований безрасплодных отводков, подсиживания слабых семей и других целей.

Для предотвращения запаривания пчел во время изоляции следует открывать на ночь летки полностью. Чтобы не передерживать пчел в закрытом улье, необходимо знать сроки токсичного действия пестицидов на пчел. После истечения времени детоксикации растений открывают летки у 1-2 семей. Если на протяжении 2-3 часов лета пчел признаки химического токсикоза у них не отмечаются, открывают летки у всех остальных пчелиных семей.

Сроки изоляции пчелиных семей. В зависимости от степени токсичности для пчел и сроков сохранения активности пестицидов на растениях, сроки изоляции составляют при применении азофоса, акартана, атразина, анилата, бензилата, беномклона, бетаналона, битоксибацклина, БИК, бордосекой жидкости, бутифоса, галектрона, далапона, додина, дикофоля, диалена, 2,4 Д-аминной соли, 2,4-Д бутилового эфира, 2,4 Д-натриевой соли, 2,4 ДМ, железного купороса, каптана, каратана, кельтана, купрозана, купронафтана, купроина-1, КЭИК, линурона, мекарбккила, мильбекса, морестана, морицида, 2М-4-хм, 2М-4Х, полиакрацина, полихома, полихрокафена, полиморцина, протеуса, реглона, синазина, тедиона, тиодана, теомнила, трефлана, фигона, хлорокиси меди, цинеба, церама, этафоса - одни сутки;

-акракса, актила, актрила, эккфоса, бензодина, брокоса, гардоны, гетерофоса, дялора, карбина, малкозола, нктрофана, октометила, теодана, фозалона, фталофоса, цедиала - двое суток и т. д.

Сроки изоляции увеличиваются на 1-2 дня при понижении температуры и повышении влажности воздуха относительно, принятых норм в данной зоне.

При обработке растений бенациллом, биоцином, известковым отваром, мылом зеленым, минеральными маслами, серой молотой комовой и коллоидной, топсином-М, удобрениями и ФДН пчелиные семьи можно не изолировать, если использование этих препаратов проводится в нелетное для пчел время.

Перевозка пчел в безопасную зону. Изоляция пчел в гнезде, при наличии на пасеке специального оборудования и инвентаря, иногда расценивается как более удобный прием профилактики отравления пчел, чем перевозка. Но при этом, кроме случаев запаривания, существует реальная опасность заноса

пчелами пестицидов в гнездо после установления сроков изоляции. Проявляется суммарное действие на пчел остаточных, не вызывающих быстрой гибели пчел микродоз яда, ведущее к хроническому отравлению, которое выражается в последующем постепенном уменьшении силы семей.

Загрязненные пестицидами корма вызывают у пчел хроническую интоксикацию и нередко бывают причиной гибели, особенно в период зимовки. Поэтому перевозка пасеки в безопасную зону к другим медоносам всегда предпочтительнее изоляции на месте.

Для профилактики отравления пчел и диких опылителей семейства пчелиные в садах необходимо применять менее токсичные пестициды: поликарбацин, ФДН, биоцин, топсин-М, мильбекс, каптан, купрзан (хомеци), цикеп. Это касается теплиц, где внекорневые обработки растений следует по возможности исключить. Сроки изоляции пчелиных семей, в теплице, в сравнении с обычными, удлиняются из-за высокой влажности на два-три дня.

Экономический расчет и возмещение ущерба отравления пчелиных семей пестицидами

При гибели пчелиных семей проводится пасечная диагностика. При постановке диагноза учитывается внезапность, одновременность гибели пчел в большинстве или во всех пчелиных семьях, совпадение по времени с химическими обработками полей, садов, лесов и т.д. Основным признаком - массовая гибель летных пчел. От препаратов немедленного действия погибают в основном внутриульевые пчелы и открытый расплод при заносе яда с нектаром и пыльцой. При обработке быстродействующими ядами погибает, как правило, основная часть летных пчел в поле, не долетев до улья (гексахлорциклогексан, хлорофос, сайфос). Отравление в данном случае определяется по резкому ослаблению пчелиных семей.

Для определения ущерба, нанесенного пасеке в результате отравления пчел пестицидами, создается специальная комиссия. В ее состав входят: пчеловод, ветврач, агроном, зоотехник или инспектор по пчеловодству, представители администрации обеих хозяйств. Выехав на место не позднее трех дней после отравления пчел, комиссия устанавливает: была ли проведена обработка растений пестицидами в радиусе 3 км от пострадавшей пасеки, были ли предупреждены пчеловод, о предстоящей обработке письменно в соответствии с договором об опылении (смотри приложение N1).

На основании работы комиссия составляет акт о гибели пчелосемей. Акт составляется по следующей форме:

- дата составления;
- кем составлен (фамилия, имя, отчество, занимаемая должность);
- название хозяйства, предприятия;
- количество погибших семей;

- сведения о технологии содержания и ухода за пчелами, зооветеринарное состояние пчелиных семей до отравления (эти сведения проверяются по записям в пчеловодном журнале и ветеринарно-санитарном паспорте пасеки (образцы журнала пасечного учета, ветеринарно-санитарного паспорта и ведомости, прилагается);

- в какое время и каким ядом обрабатывались сельскохозяйственные культуры, фаза развития растений; наличие цветущих сорняков в радиусе 5-7 км от места нахождения пасек, был ли пчеловод своевременно предупрежден о химических обработках;

- характер гибели пчел (единичность, массовость; какие признаки отравления), сила пчелиных семей после отравления, количественное состояние (внешний вид) кормов и сотов в улье

- предполагаемая причина, послужившая непосредственно отравлению и гибели пчел;

- предварительный размер нанесенного ущерба;

- отобранные пробы патологического материала (мед, перга, пчелы, растения) направлены в лабораторию (указать ее адрес);

- предложения комиссии;

Также в обязанности комиссии входит отбор и пересылка патологического материала, который осуществляют по утвержденным правилам. Эти правила имеются в ветеринарно-санитарном паспорте пасеки.

От пчелиной семьи отбирается средняя проба в размере:

пчелы - 400-500 трупов,
свежесобранный мед - 200 г,
перга и соты - 50 г.

Пробы берутся от 10 процентов пчелиных семей, на пасеке с характерными признаками отравления. Кроме того, необходимо с участка, посещаемого пчелами, взять пробу растений в количестве 100-200г зеленой массы, почву, воду.

Образцы сотов с пергой или медом помещают в деревянный ящик соответствующего размера без обертывания бумагой, отделяя их друг от друга и от стенок ящика деревянными планками. Погибших пчел помещают в чистый мешочек (полиэтиленовый, бумажный, матерчатый), а откачанный мед - в стеклянную посуду с плотной крышкой. Отобранные пробы опечатывается, нумеруются, на каждой из них ставят номер пчелиной семьи. Растения пересылают в матерчатом мешке. Пробы должны быть упакованы таким образом, чтобы исключить их соприкосновение и перемешивание во время пересылки. Вместе с пробами в ветеринарную лабораторию направляют сопроводительное письмо за подписью ветврача.

Сопроводительное письмо

В _____ ветеринарную лабораторию
(химико-токсикологический отдел)

Адрес _____

При этом направляется для химико-токсикологического анализа на предмет обнаружения остатков _____

(название яда или группы их)

патологический материал (перечислить какой) _____

отобранный с пасеки _____

(номер пасеки, название хозяйства, фамилия пчеловода, адрес)

Дата гибели пчелиных семей _____

Клиническая картина _____

Проводилась ли обработка растений пестицидами в радиусе до 5-7 км от места расположения пасеки _____

(название, форма, способ и время применения пестицида)

Наличие на пасеке заразных и незаразных болезней пчел _____

(название болезней)

Время проведения лечения пчелиных семей или дезинфекции на пасеке _____

(указать когда, какими препаратами; схема лечения)

Предположительный диагноз _____

Дата отправления материала и каким видом _____

(почтой, нарочным)

Должность _____

Подпись _____

Проба материала на исследование должна быть доставлена в лабораторию не позже, чем через сутки после отбора на пасеке.

Акт комиссии совместно с заключением экспертизы об отравлении пчелосемей пестицидами направляется в следственные органы.

Экономический ущерб, нанесенный пасеке в результате отравления и массовой гибели пчел, определяется следующим образом.

На основании «журнала пасечного учета» (в котором имеются сведения о фактическом состоянии пчелосемей на день гибели или ведомости состояния пчелосемей на день гибели, которую составляет комиссия при осмотре пасеки), рассчитывается фактическая стоимость нанесенного ущерба по силе погибших семей.

Пример расчета себестоимости пчелиной семьи

Предположим, сила пчелиной семьи равна 11 улочкам (ГОСТ20278-2014).

В соответствии с рекомендациями по плакированию, учету и калькулированию себестоимости продукции в сельском хозяйстве 2-11/473 от 11 карта 1993г, себестоимость 1 кг пчел приравнивается к себестоимости 10 кг меда.

Отсюда следует: себестоимость 1кг меда в составляет 100 рублей, то себестоимость 1 кг пчел будет, равна 1000 рублей.

Расчет себестоимости п/с в соответствии с ГОСТом 20278-2014 на 1 июля

- пчелы 3 кг x 1000 рублей=3000рублей;
- матка - 1 шт x 500 рублей=500рублей (себестоимость или цена приобретения);
- расплод - 5сотов x 60кв. на соте x 0,01кг (выход пчелы из 1кв. рамки сетки) =3кг расплода (пчел) x 1000 рублей = 3000 рублей себестоимость расплода (пчел);
- мед 8кг x 100 рублей = 800 рублей (корма учитываются по себестоимости прошлого года);
- перга 0,5 кг x 1500 рублей = 750 рублей (себестоимость белкового корма);
- соты гнездовые 12шт+12 магазинные с содержанием товарного меда =24 шт. x 50рублей (себестоимость одного сота размером 435x300)=1200 рублей (себестоимость сотов);

Итого себестоимость пчелиной семьи на 1 июля равна 9250 рублей.

Всего на пасеке 200 пчелосемей x 9250рублей (себестоимость одной п/с) = 1850000рублей (экономический ущерб от гибели пчелосемей)

Пример расчета себестоимости и возмещения ущерба от порчи сотов размером 435x300

В соответствии с методическими рекомендациями по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции в сельском хозяйстве, сот размером 435x300 содержит 0,14 кг воска. Поэтому стоимость воска в рамке равна 35 руб, т.е.0,14 кг x 250 рублей (цена на кондиционный воск). Также в себестоимость сота входит стоимость деревянных деталей рамок, проволоки, гвоздей - 13 рублей и 2 рубля (зарплата за изготовление 1 рамки)

Итого: себестоимость сота равна 50 рублей

Так как при отравлении пчелосемей в контакт с пестицидами вступает гнездо полностью, соты, которые находятся в гнезде и в магазине, использовать для работы с семьей нельзя. Поэтому ущерб от порчи сотов следует возмещать как разность между полной себестоимостью сотов и стоимостью некондиционного воска

Пример. Пасека 200 п/с имеет сотообеспеченность 24 сота (в пересчете на сот 435 x 300). В период отравления использовались все соты имеющиеся на пасеке, т.е. 200 п/с x 24 сота = 4800 сота

Себестоимость одного сота равна 50 рублей, отсюда себестоимость всех сотов равна 240000 рублей

При переработке 4800 сотов получим 576 кг некандиционного воска (4800 сотов x 0,12 кг выход воска из сота), стоимость которого составляет 115200 рублей (576 кг x 200 рублей цена некандиционного воска)

Разность, которую должны возместить пчеловоду от порчи сотов, составит

124800 рублей (240000 себестоимость сотов-115200 стоимость некандиционного воска)

Расчет экономического ущерба от упущенной выгоды и штрафных санкций по договору.

Для расчета экономического ущерба от упущенной выгоды используются данные плановых документов на производство продукции (производственно-финансового плана) и договор на поставку продукции. Берем плановые показатели по всем видам товарной продукции (меду, воску, приросту пчелосемей, пыльце, прополису и т.д.) и умножают на цены реализации, за вычетом уже реализованной продукции.

По договорам на поставку продукции, помимо возмещения ущерба от упущенной выгоды также выплачиваются штрафные санкции в соответствии с условиями договора.

Пример. Плановым документом предусмотрено произвести товарную продукцию и на договорных условиях реализовать ее конторе пчеловодства:

- меда 4000 кг по, цене 300 рублей=1200000рублей;

-прирост семей (4-х рамочные пакеты) 50 шт по цене 3000рублей=150000рублей.

Итого объем товарной продукции составит 1350000 рублей-

Так же штрафные санкции производителя по отношению к конторе пчеловодства составляют 2% от объема продукции (27000 рублей). Поэтому, лицо виновное в гибели пчелосемей возмещает производителю упущенную выгоду от недополученной продукции и штрафные санкции в сумме 1377000 рублей.

Если пострадавшим является физическое лицо (частный владелец пасеки), то для расчета упущенной выгоды берется средний показатель продуктивности пчелиных семей за последние 5 лет данного района, области и умножаются на цену реализации. Сведения берутся в конторе пчеловодства или управлении сельского хозяйства.

Общая сумма экономического ущерба от гибели пчелосемей при отравлении пестицидами составит 3102200рублей:

- себестоимость погибших пчелосемей 200 пчелосемей x 9250рублей (себестоимость пчелосемей с учетом себестоимости сотов) = 1850000рублей – 124800рублей (стоимость некондиционного воска полученного при переработке сотов находящихся в пчелосемьях)=1725200рублей. Сумма от реализации некондиционного воска полученного при переработке испорченных сотов вычитается из себестоимости пчелосемей;
- сумма упущенной выгоды от недополученной продукции - 1350000рублей;
- сумма штрафных санкций – 27000рублей.

Приложение 1

Договор об опылении пчелами энтомофильных культур

Предприятие (акционерное общество, крестьянское хозяйство и т.д.) именуемое в дальнейшем заказчик, в лице руководителя предприятия (ф.и.о.) _____ работающего на основании устава, с одной стороны, и пчеловодческое предприятие, именуемое в дальнейшем поставщик в лице (ф.и.о.) _____ работающего на основании устава, с другой стороны, заключили настоящий договор.

1. Предмет договора

1.1. Поставщик произведет опыление энтомофильных сельскохозяйственных культур на площади ___га, заказчик оплатит по счету владельца пчелосемей сумму положенную за опыление (название культуры) _____ из расчета: (плата за опыление может производиться по одному из вариантов)

а) отнести от 20 до 60 % прямых затрат с пчеловодства на опыляемую культуру (в соответствии с методическими рекомендациями по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции работ, услуг в сельском хозяйстве, утвержденным МСХ РФ МФРФ от 11 марта 1993 г. №2-11/473).

б) оплатить за опыление энтомофильных сельскохозяйственных культур за каждую пчелосемью участвующую в опылении по фиксированной расценке:

- гречиха, горчица и т.д. 600рублей,
- плодово-ягодные культуры 800рублей,
- семенники многолетних трав 1000рублей.

в) Оплатить за опыление энтомофильных сельскохозяйственных культур по расценке, которая будет изменяться, при увеличении урожайности

Составляется таблица

№ /п п	Урожайность культуры ц/га	Расценка (рублей) за одну пчелосемью
1	25	600,0
2	26,25	750,0
3	и т.д.	и т.д.

2 Обязанности сторон

Заказчик:

2.1. Обязан выделить для размещения пасечных точек места, соответствующие требованиям основных правил по уходу и содержанию пчелиных семей

2.2. Обязан не прогонять мимо и не пасти животных вблизи отведенной для пасеки территории

2.3. Обязан не применять пестициды в зоне продуктивного лета (в радиусе менее 3-4 км от пасеки) в период опыления культур.

2.4. Обязан предупредить телеграфно Поставщика обо всех проводимых на территории хозяйства обработках сельскохозяйственных культур пестицидами за 5 дней до начала обработки и принимать другие необходимые меры, предупреждавшие отравление пчел пестицидами.

2.5. Обязан сообщить телеграфно Поставщику о времени начала цветения культуры не позже чем за 5 суток.

2.6. Обязан не размещать пчелиные семьи других хозяйств и граждан ближе 3 км от пасеки Поставщика.

2.7. Обязан оплатить в соответствии с условиями договора за опыление сельскохозяйственных культур не позднее 10 дней после получения счета от Поставщика

Поставщик

2.8. Обязан пользоваться подъездными путями к пасеке, установленными заказчиком.

2.9. Обязан размещать пасеку в отведенных местах, на допуская порчи существующих древесно-кустарниковых насаждений и посевов (при заключении настоящего договора стороны составляют конкретный план размещения пчелиных семей на опыляемой культуре).

2.10. Обязан привозить пчелиные семьи и вывозить их обратно после окончания цветения растений и в сроки, определяемые заказчиком.

2.11. Обязан вывозить на качеку только здоровые семьи пчел и прилагать к договору соответствующее ветеринарное свидетельство.

2.12. Обязан использовать на опылении культур пчелиные семьи силы (количество) _____ улочек.

3. Ответственность сторон

3.1. Заказчик

3.1.1. За отказ в одностороннем порядке от приема пчелосемей уплачивает Поставщику штраф в размере 50% от суммы договора.

3.1.2. За нарушение пункта 2.3 оплачивает Поставщику штраф в размере 5% от суммы договора, а также полностью возмещает ущерб

3.2. Поставщик

3.2.1. За несвоевременный подвоз пасеки к опыляемой культуре уплачивает Заказчику штраф в размере до 10% от суммы договора. За отказ в одностороннем порядке от завоза всех или части пчелиных семей уплачивает Заказчику штраф в размере 50% от предусмотренной договором суммы в расчете на не доведенные семьи.

3.2.2. За подвоз на опыление слабых пчел, не отвечающих ГОСТу, Поставщик: выплачивает Заказчику штраф в размере 10% от суммы договора.

3.3. Уплата штрафа не освобождает стороны от выполнения обязанностей по настоящему договору-

Споры, возникающие при исполнении договора, разрешаются; в установленном порядке.

По всем вопросам не предусмотренным настоящим договором, стороны руководствуются инструкциями, законами и другими обязательными правилами.

Адреса и банковские реквизиты сторон

Заказчик

Поставщик

Печать, подпись

Печать, подпись

Приложение 2

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЙ ПАСПОРТ ПАСЕКИ

Выдан (наименование хозяйства, ф.и.о. владельца)
в том, что принадлежащая ему пасека в количестве _____ пчелиных семей.

расположена (название местности) _____

по адресу _____ область _____

край _____ район _____ сельская администрация,

_____ поселок, _____ село, _____ деревня.

Ветеринарное обслуживание возлагается на (Ф.И.О. ветеринарного специалиста) _____

Дата выдачи _____ 20__ г

Главный ветеринарный врач района _____ (Ф.И.О. подпись)

Руководитель хозяйства или владелец пасеки _____ (Ф.И.О. подпись)

М п.

1. Общие сведения о заполнении ветеринарно-санитарного паспорта

2. Характеристика пасеки

2.1. В произвольной форме описывается расположение пасеки, кормовая база (основные медоносы) и источники обеспечения пчел водой.

2.2. Возможные маршруты кочевков, наименование промышленных, химических и других предприятий, расположенных в радиусе лета пчел

2.3. Указанные в п.п. 2.1 и 2.2 записи производят по следующей форме.

Дата осмотра	Характеристика пасеки

3. Ветеринарно-санитарное состояние пасеки

3.1. В произвольной форме описывается ветеринарно-санитарное состояние пасеки в целом, интервалы размещения ульев, их окраска, нумерация, наличие подставок, предлетковых площадок и т.д.

3.2. Санитарное состояние пасечных помещений, запасных ульев, соторамок, кормушек, холстиков, утеплительных подушек, клеточек для пересылки маток, дымарей, бетонированных площадок для очистки и дезинфекции ульев и инвентаря, ямы для сливных вод и т.д.

3.3. Наличие дезинфекционной техники и дезосредств, умывальника, мыла, полотенца, спецодежды, туалета.

3.4. Сила пчелиных семей, состояние каток и расплода, количество и качество корковых запасов.

3.5. Должность и подпись. Схема заполнения.

Дата осмотра	Результат обследования пасеки

4. Эпизоотическая обстановка на пасеке.

4.1. Предварительный или окончательный диагноз устанавливаемый на пасеке ветеринарным специалистом или ветлабораторией.

4.2. Дата возникновения и возможный источник заболевания.

4.3. Дата наложения или снятия карантина (ограничение) и решением какого органа.

4.4. Должность и подпись- Схема заполнения.

Название болезни дата возникновения	Источник заражения	Дата наложения или снятия карантина (ограничения)

5. Лабораторные исследования

5.1. Объект исследования патологического материала (пчелы расплод, мед, перга, воск, вошина, медоносы и т.д.) и диагноз заболевания.

5.2. Назначение ветлаборатории, номер экспертизы и рекомендации по лечебным мероприятиям с учетом чувствительности штаммов возбудителя к антибиотикам и сульфаниламидным препаратам.

5.3. Должность и подпись. Схема заполнения.

Даты поступления и исследования материала	Объект исследования	№ экспертизы, результаты исследования и рекомендуемые мероприятия

6. Лечебно-профилактические мероприятия

6.1. Проводимые лечебные и профилактические обработки, а также дезинфекционные, дератизационные и дезакаризиационные мероприятия.

6.2. Перечисленные мероприятия (п. 6.1.) оформляются актом, который хранится в бухгалтерии и на его основании списание медикаментов и дезосредств.

6.3. Должность и подпись. Схема заполнения.

Дата проведения мероприятий и его наименование	Объем выполненной работы (кратность)	Наименование препарата, доза, экспозиция	№ акта, расход препарата

Приложение 3

ЖУРНАЛ ПАСЕЧНОГО УЧЕТА

Пчелиная семья № _____ Год рождения матки _____

Происхождение матки _____

Продуктивность семьи за прошлый год: валовой сбор меда _____ (кг.),
воска _____ (кг.),

получено отводков, роев _____ (шт.)

Зимостойкость _____, ройливость _____
 Злобливость _____

Дата осмотра	Сила семьи	Осталось в гнезде после осмотра			Дано искусственной вошины	Другие сведения
		Всего рамок	В т.ч. рамок с расплодом	Меда, кг		

Приложение 4

ВЕДОМОСТЬ
 состояния пчелосемей на день гибели при отравлении пестицидами

№ п.п.	Инвентарный № семьи	Сила семьи в улочках	Всего сотов	Число сотов расплодом	Мед, кг.	Перга, соты, шт.	Год рождения матки	израсходовано меда за зиму, кг.	себестоимость семьи пчел

РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПАСЕЧНОГО ХОЗЯЙСТВА

2.1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПАСЕКИ

Вопросы для самоконтроля

9. Выбор места для размещения пасеки

10. Планировка и благоустройство пасечной усадьбы. Способы расстановки ульев
11. Приобретение пчел и инвентаря
12. Выбор породы пчел
13. Правила обращения с пчелами
14. Подготовка пчелиных семей к осмотру
15. Техника осмотра пчелиных семей
16. Оказание помощи при ужалениях пчел

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Социальная значимость пчеловодства. Экономические предпосылки для занятия пчеловодством.
2. Требования безопасности в пчеловодстве. Технологические и ветеринарные требования содержания пасек.
3. Налоговая система РФ. Виды налогов.
4. Значение кредитования. Виды кредита.
5. Виды планирования. Плановые документы.
6. Расчет производственной программы сельскохозяйственного пчеловодческого предприятия.
7. Основные нормативы по пчеловодству, используемые при составлении плановых документов.
8. Прибыль, ее экономическое значение.
9. Методика исчисления и пути повышения рентабельности пчеловодческого предприятия.
10. Основные и вспомогательные показатели производительности труда и методика расчета.
11. Себестоимость. Виды себестоимости.
12. Калькуляция себестоимости меда, пчелосемей, соторамки и т.д.
13. Производственные фонды, классификация на основные и оборотные..
14. Амортизация. Методика определения амортизационных отчислений.
15. Пасечная документация, ее значение (ведомости, акты осенней и весенней ревизии пасеки, журнал пасечного учета).
16. Экономические отношения в сферах природопользования и обеспечения экологической безопасности.
17. Договор об опылении, его содержание и значение.
18. Определение возмещения экономического ущерба от гибели пчелиных семей во время зимовки, при отравлении пестицидами, при стихийных бедствиях.
19. Методика определения платы за семью пчел опыляющей сельскохозяйственные культуры.
20. Экономическое значение опыления, методика отнесения затрат с пчеловодства на растениеводство.
21. Основная, сопряженная и побочная продукция пчеловодства, методика ее расчета.

22. Значение и содержание договора об аренде. Формы арендной оплаты, методика ее расчета.
23. Порядок передачи производственных фондов, пчелосемей, земли в аренду.
24. Аренда, виды аренды в пчеловодстве.
25. Значение воскового баланса пасеки, расчет валового выхода воска.
26. Методика составления воскового баланса пасеки (расчет сотообеспеченности, воскообеспеченности, прироста и отстройки сотов на пасеке).
27. Инвентаризация, порядок ее проведения.
28. Факторы, определяющие специализацию предприятия.
- Производственные направления в пчеловодстве
29. Механизм ценообразования. Виды цен.
30. Основные и вспомогательные показатели производительности труда и методика расчета.
31. Основные нормативы по пчеловодству, используемые при составлении плановых документов.
32. Расчет производственной программы сельскохозяйственного пчеловодческого предприятия.
33. Норма нагрузки, норма производства их значение и методика расчета.
34. Журнал пасечного учета, дневник пасеки, их содержание и значение.
35. Виды оплаты труда (стимулирующие, компенсирующие надбавки).
36. Системы оплаты труда применяемые в сельском хозяйстве. Аккордно-премиальная система оплаты труда. Методика расчета аванса и сдельной расценки за продукцию.
37. Общие условия учреждения и прекращения деятельности сельскохозяйственных предприятий.
38. Товарищество с ограниченной ответственностью, товарищество на вере, унитарное предприятие, порядок организации.

ЗАДАНИЯ

Задание 1.

Рассчитать расценку за пчелосемью находящуюся на опылении культур и определить доход от опыления при условии что, плановые прямые затраты на пчеловодство в среднем на пасеку 200 пчелосемей составили 1 000 000 руб. (в соответствии с инструкцией по исчислению себестоимости на растениеводство можно отнести 20 % прямых затрат пчеловодства.).

Определить площадь опыляемых культур

Норма подвоза на гектар опыляемой культуры: сады -2-3 пчелосемьи ; гречиха 2-3 пчелосемьи ; клевер 4-6 пчелосемей

Срок цветения медоносов: сады – 17 дней; гречиха -22 дня; клевер - 31 день

Таблица
Вывоз пчел на опыление

№ п/п	Медоносные культуры или естественные угодья	Площадь (га)	Норма подвоза на 1 га	Количество вывозимых п/с, шт.	Срок цветения (к-во дней кочевки)	Расценка за 1 п/с руб.	Доход от опыления руб.
	2	3	4	5	6	7	8
	Сады						
	Гречиха						
	Клевер						
	Всего						

Задание 2.

Определить общий годовой тарифный фонд с начислениями работников пасеки (пчеловода, столяра, временных рабочих и тд.)

Норма нагрузки на пчеловода 100 пчелосемей; оклад пчеловода 5208 руб. в месяц; компенсирующая надбавка за качество 70% от тарифной ставки на время качества; отпускные составляю месячный оклад 5208 руб.

Столяр работает по наряду (изготовление соторамок), расценка за одну соторамку составляет 1руб. 50 коп.

Временные рабочие принимаются из расчета 0,2 человека дня на плановую пчелосемью. Определить количество рабочих дней и запланировать заработную плату при дневной тарифной ставке 207 руб.

Единый социальный налог составляет 30,2%.

Рассчитать сдельную расценку для начисления заработной платы за продукцию (нормативный 150% фонд оплаты труда равен 159 210 руб.; норма производства 500 000 руб.; расценка рассчитывается по формуле $P = 150 \% \text{ г.т.ф.} : \text{ на норму производства } \times \text{ на } 100 \text{ руб.}$)

Таблица
Численность работников и фонд заработной платы

№ ст	Категория	Расчетная	количество	Дневная	Год. тарифный	Доплата за	Итого годовой	Компенсирующая надбавки	Всего годовой
------	-----------	-----------	------------	---------	---------------	------------	---------------	-------------------------	---------------

роки.	работников	норма нагрузки и п/семей	ел.	ней	тарифная ставка, руб.	фонд руб. (100%)	продукцию руб., (50%)	фонд оплаты труда руб. (150%)	К очевка (40% от ставки на семья кочевки)	тпук	фонд з/платы с начислениями
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	пчеловод										
	Младший пчеловод	2,9 ч/дня на п/с сверх нормы нагрузк									
	Сторож										
	Щофер										
	Столяр										
	Временные рабочие	0.1-0,2 чел/дня на плановую п/с									
	Итого										
	Единый Соц. налог										
	0,2%										
	Всего										

Задание 3.

Используя данные ранее составленных пяти таблиц и дополнительных данных заполнить таблицу 6.

Дополнительные данные:

- цена на мед тов. 300 руб.; - мед кормовой себестоимость 100 руб.
- цена на воск 250 руб.; - цена на пыльцу 1500 руб.; - цена на прополис 6000 руб.; - цена на пакеты 4000 руб.
- воск реализуют в обмен на вошину с доплатой 50 руб. за кг; не достающий объем вошины по потребности пасеки приобретается по коммерческой цене 370 руб. – рассчитать затраты по приобретению вошины;
- цена на сахар 30 руб. за кг.; - цена на канди 150 руб. за кг.
- плановые затраты по автотранспорту 200 000 руб. в год
- цена тары под пакеты 300 руб. за шт.
- план на приобретение разных материалов 10 000 руб.
- затраты на коммунальные услуги 100 000 руб.
- затраты на вет. медикаменты 300 руб. на плановую пчелосемью

- цена на деревянные детали рамок 22 руб. за шт.
- себестоимость неплодной матки 100 руб.
- стоимость вытопок пасечных 100 руб за кг.
- Рассчитать производительность труда:
- количество плановой продукции за 1 чел/день
- количество продукции на среднегодового работника.
- Рассчитать себестоимость продукции.
- Рассчитать нормативную прибыль.
- Рассчитать рентабельность пасеки.

Таблица 1
Расчет себестоимости продукции пчеловодства

№ стр	Ед. измер кг., шт. ч/дни	Объем продукции и затраты	План			Факт
			Количество кг., шт.	Стоимость единицы, руб	Всего:руб.	Всего:руб.
	ч/д	Затраты труда – всего 620 Производительность труда: 3166500р:620 ч/д = 5107 р/ч.д. 3166500руб : 2,2 чел=1439318 р/ч				
	руб.	мед товарный мед кормовой воск пыльца прополис пакеты Итого продукции пчеловодства				
Прямые затраты						
	руб	Заработная плата с начислениями				
	руб	Корма: Мед				
		Сахар				
		Канди 3 кг на семью				
		И т.д.				
	кг	Вощина: Отстройка 2000:12лист=167кг (потребность в вощине) Воск в обмен на вощину 146кг х 0,8=117 кг 167 кг(потребность)-117 кг топл.воск=50 кг				

		коммерческая				
		Автотранспорт: (ГСМ, зап. части, резина, амортизация, ремонт, транспортный налог, з/плата с нач.)				
		Тара пакеты				
		Мелкий инвентарь				
		Разные материалы				
0		Спец.одежда				
1		Коммунальные услуги: отопление водоснабжение мусор свет				
2		Вет.медикаменты (вет.сан. паспорт) 200п/с x 300 р				
3		Текущий ремонт				
4		Капитальный ремонт				
5		Амортизация				
6		Износ ульев, др инвентаря				
7		Дер.детали рамок (отстройка)				
8		Гуж. транспорт 365 дн.х кормо.день				
9		Содержание собаки (охрана)				
0		Матки неплодные (себестоимость)				
1		Итого прямых затрат				
2		Исключаются из прямых затрат всего: Затраты на опыление				
		- Стоимость побочной продукции (вытопки пасечные)				
3		Всего прямых затрат				

4		Затраты по организации и управлению производством (общехозяйственные расходы)				
5		Всего затрат на продукцию пчеловодства				
6		Затраты на 1 руб. произведенной продукции (себестоимость = затраты : на стоимость произведенной продукции вруб.)				
7		Себестоимость разных видов продукции: Мед Воск Пыльца Прополис Пакеты пчел				
8		Прибыль = стоимость - себестоимость				
9		Рентабельность = прибыль : себестоимость x 100%				

Задание 4.

За январь 2016 года КФХ «Вереск» произвело в пользу работников следующие выплаты:

ФИО работника	Оклад, руб.	Надбавка к окладу, %	Вознаграждение за выслугу лет, руб.	Пособие по беременности и родам, руб.	Пособие по временной нетрудоспособности, руб.	Оплата командировочных расходов, руб.
Зайцева Л.В.	7 600	10	12 000		3 400	-
Кочергина М.А.	9 100	5	-	38 000	1 100	-
Леонова Е.Д.	6 500	25	15 000		8 800	11 000
Митрофанова И.А.	7 900	10	-	39 500	-	16 000

Исчислите сумму НДС, которую КФХ «Вереск» должно перечислить в бюджет за январь 2016 года.

Задание 5.

КФХ «СПАС» имеет на балансе своего предприятия грузовой автомобиль мощностью двигателя свыше 100 л.с. Сумма дохода, получаемая в результате деятельности «СПАСа» составляет 30 000 руб. в месяц.

Рассчитать сумму налога, подлежащей зачислению в дорожные фонды КФХ «СПАС»

Задание 6.

Сбербанк РФ предоставляет потребительский кредит размером 120 тыс. руб. на 12 месяцев под 13,5% годовых. Долг погашается ежемесячно равными частями, проценты начисляются на остаток долга и выплачиваются ежемесячно. Составьте план погашения кредита.

Задание 7.

КФХ желает взять в банке кредит 1,5 миллиона рублей. Погашение кредита происходит раз в год равными платежами (кроме, может быть, последней) после начисления процентов. Процентная ставка- 10% годовых. На какое минимальное количество лет может КФХ взять кредит, чтобы ежегодные выплаты были не более 350 тысяч рублей?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Укажите основную цель функционирования предприятия в рыночных условиях:

- а) получение прибыли и ее максимизация
- б) повышение заработной платы работников
- в) выход на мировой рынок
- г) максимальное удовлетворение общественных потребностей
- д) совершенствование производственной структуры предприятия
- е) внедрение новой техники и технологии

2. Категории хозяйств с самой высокой продуктивностью пчел?

- а) Сельскохозяйственные кооперативы
- б) Государственные предприятия
- в) Фермерские хозяйства
- г) Личные хозяйства
- д) Опытные хозяйства

3. Важнейшей задачей предприятия во всех случаях является:

- а) создание рабочих мест для населения, живущего в окрестностях предприятия
- б) получение дохода от реализации потребителям производимой продукции (выполненных работ, оказанных услуг)

в) недопущение сбоев в работе предприятия (срыва поставки, выпуска бракованной продукции, резкого сокращения объема производства и снижения его рентабельности)

4. Роль малого бизнеса в национальной экономике заключается в:

- а) оперативном реагировании на изменения рынка
- б) развитии творческой инициативы работников
- в) создании новых рабочих мест
- г) массовом производстве новой продукции
- е) развитии специализации и кооперации производства

5. Критерии, установленные для отнесения предприятий к разряду малых:

- а) численность персонала
- б) объем выпуска продукции и численность персонала
- в) численность персонала, объем выпуска продукции и условия формирования уставного капитала
- г) численность персонала и формирование уставного капитала

6. Из чего состоит законодательство Российской Федерации в области налогов и сборов

- а) из Налогового и бюджетного Кодексов
- б) из Налогового и Таможенного Кодексов
- в) из Налогового Кодекса и принятых в соответствии с ним федеральных законов о налогах и сборах

7. Какие виды налогов устанавливаются в РФ Налоговым Кодексом

- а) федеральные, региональные, городские, поселковые
- б) федеральные
- в) федеральные, региональные и местные

8. Что такое объект налогообложения

- а) имущество налогоплательщика
- б) доход налогоплательщика
- в) операции по реализации, имущество, прибыль, доход, стоимость реализованных товаров (работ, услуг), либо иной объект, с наличием которого связывается возникновение обязанности по уплате налогов и сборов

9. Бухгалтерский учет – это система ...

- а) быстрого, своевременного отражения хозяйственных процессов с целью воздействия на них
- б) сплошного, непрерывного и документального отражения хозяйственной деятельности организаций

в) количественного и качественного отражения массовых явлений и хозяйственных операций

г) непрерывного и взаимосвязанного отображения экономической информации с целью управления и контроля за финансовой деятельностью предприятия

10. Измерители, используемые для учета товарно-материальных ценностей:

- а) Трудовой
- б)атуральный
- в) Стоимостной

11. Что изобрел М. Меринг?

- а) Способ откачки меда;
- б) Тележку для перевозки ульев.
- в) Устройство для производства вощины.
- г) Перетопку воска.

12. К какому типу относится ротовой аппарат пчелы?

- а) Грузыще-сосущему;
- б) Грызуще-сосуще-лижущему;
- в) Сосущему;
- с) Лижущему.

13. Забрусом называют....?

- а) Часть рамки
- б) Один из инструментов пасечного инвентаря
- в) Часть сота срезаемую ножом во время откачки меда
- г) Заготовку для изготовления вощины
- д) Устройство для распечатывания сотов
- е) Восковые крышечки которыми запечатаны соты

14. Соломенные ульи называются.....?

- а) Колоды
- б) Дуплянки
- в) Сапетки
- г) Борти
- д) Сливянки

15. Летковый заградитель защищает пчелиную семью от нападения.....?

- а) Пчел

- б) Сорокопуга
- в) Пчелоеда
- г) Восковой моли
- д) Мышей

16. Как называется специальное устройство для обкуривания пчёл дымом?

- а) Дымовуха
- б) Дымарь
- в) Дымка

17. Кто считается создателем улья Рута?

- а) Лоренц Лорен Лангстрот
- б) Неизвестный истории пчеловод из средиземноморского региона
- в) Амос Ивес Рут

18. Размеры рамок в улье Рута

- а) 220x430
- б) 300x435
- в) 200x450
- г) 230x435

19. Размеры рамок в улье Дадана-Блатта

- а) 145x435
- б) 300x435
- в) 230x435
- г) 250x450

20. Конструктор первого в мире рамочного улья

- а) П. Прокопович
- б) Э. Цандер
- в) Феликс Юбер
- г) И. Меринг

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

- Основная литература:

1. Пчеловодство : учебник / Р. Б. Козин, Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, В. М. Масленникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1041-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210470>
2. Кривцов, Н. И. Пчеловодство / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 388 с. — ISBN 978-5-507-45268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263048>
3. Красочко, П. А. Технология продуктов пчеловодства и их применение : учебник для вузов / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия ; под редакцией П. А. Красочко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 660 с. — ISBN 978-5-8114-8533-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208493>
4. Козин, Р. Б. Биология медоносной пчелы : учебное пособие / Р. Б. Козин, В. И. Лебедев, Н. В. Иренкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0716-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210182>
5. *Лебедев, В. И.* Биология медоносной пчелы и пчелиной семьи : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11062-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495366>
6. Харченко, Н. Н. Пчеловодство : учебник / Н.Н. Харченко, В.Е. Рындин. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 383 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010266-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1838260>

- Дополнительная литература:

7. Технология производства продукции пчеловодства по законам природного стандарта : монография / А. Г. Маннапов, Л. И. Хоружий, Н. А. Симоганов, Л. А. Редькова. - М. : Проспект, 2016. - 184 с. - ISBN 978-5-392-17509-3 : 210-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
8. Черевко, Юрий Антонович.
Пчеловодство : учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. "Зоотехния" /

Черевко, Юрий Антонович, Бойценюк, Леонид Иосифович, Верещака, Ирина Юрьевна. - М. : КолосС, 2008. - 384 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш.учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0502-3 : 736-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.

9. Кривцов, Н. И. Пчеловодство : учебник / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-5293-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139266> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Гущина, В. А. Пчеловодство : методические указания / В. А. Гущина, Н. И. Остробородова. — 2-е. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131069> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Пчеловодство : учебное пособие / составитель Н. С. Баранова. — пос. Караваяево : КГСХА, 2018. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133649> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Лебедев, В. И. Биология медоносной пчелы : учебник и практикум для вузов / В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10630-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456627> (дата обращения: 29.09.2020).

13. Туников, Г. М. Пчела и человек / Г. М. Туников, В. И. Лебедев, Н. И. Кривцов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 173 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-11442-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456629> (дата обращения: 29.09.2020).

14. Кривцов, Н. И. Пчеловодство: разведение и содержание пчелиных семей : учебник и практикум для вузов / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10821-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456630> (дата обращения: 29.09.2020)

15. Кривцов, Н. И. Технологии содержания пчелиных семей : учебник для среднего профессионального образования / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11040-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456651> (дата обращения: 29.09.2020).

16. Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность : учебник / Е. Б. Ивашевская, О. А. Рязанова, В. И. Лебедев, В. М. Позняковский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 384 с. —

ISBN 978-5-8114-5000-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130480> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

17. Кашковский, В. Г. Организация труда в пчеловодстве : учеб. пособие / В. Г. Кашковский. - Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 102 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515953> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

18. Харченко, Н. Н. Пчеловодство: Учебник/Н.Н.Харченко, В.Е.Рындин, 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 383 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010266-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/479810> (дата обращения: 29.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

- Периодические издания

Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева». – 2009 -... . – Ежекварт. – ISSN: 2077 -2084.

Пчеловодство : массово-производственный российский журн. о пчеловодстве / учредители: ООО «Редакция журнала «Пчеловодство». – 1921. – М., 2015 - . – 10 раз в год. – ISSN 0369-8629. - Коллективное пчеловодное дело (до 1931 года).

Пчелы плюс : журн. о пчеловодстве / учредители : Некоммерческая организация «Фонд развития пчеловодства», Российский национальный союз. - 2009 - . – М., 2015 - . - Ежемесяч. – ISSN 2304-2044.

Зоотехния : науч. журн. / учредитель и изд. : Акционерная некоммерческая организация Редакция журнала Зоотехния. – 1828 - . – М. , 2015 - . – Ежемесяч. - ISSN 0235-2478.

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека РГАТУ. – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>.

2. Электронно-библиотечная система «Лань». – Режим доступа : <http://e.lanbook.com/>

6.3. Методические указания к лабораторным занятиям не предусмотрены.

- Методические указания

1. Экономика и организация пасеки. Методические указания к самостоятельным работам [Текст] / В.С. Конкина, Л.А. Редькова. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2023 ЭБС РГАТУ. – 54С. Режим доступа: [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web)
2. Экономика и организация пасеки. Тезисы лекция [Текст] / В.С. Конкина, Л.А. Редькова. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2023 ЭБС РГАТУ. – 218С. Режим доступа: <http:// bibl.rgatu.ru/web>