

Учреждение образования  
«Гродненский государственный аграрный университет»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский государственный аграрный университет –  
Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева»

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Федеральный научный центр пчеловодства»

# ПЧЕЛОВОДСТВО. ПРАКТИКУМ

*Допущено Министерством образования Республики Беларусь  
в качестве учебного пособия для слушателей системы дополнительного  
образования взрослых по специальности переподготовки «Пчеловодство»*



Минск  
«ИВЦ Минфина»  
2022

УДК 638.1(075.9)

ББК 46.9я75

П92

А в т о р ы:

В. И. Трухачев, В. К. Пестис, В. И. Лебедев, А. Г. Маннапов,  
А. З. Брандорф, О. А. Антимирова, Н. В. Будникова, Н. В. Халько

Р е ц е н з е н т ы:

кафедра эпизоотологии и инфекционных болезней животных  
УО «Витебская ордена “Знак Почета” государственная академия  
ветеринарной медицины» (заведующий кафедрой доктор ветеринарных  
наук, доктор биологических наук, профессор *П. А. Красочко*);  
доктор сельскохозяйственных наук, доктор экономических наук,  
профессор *Н. С. Яковчик*

**Пчеловодство. Практикум : учебное пособие / В. И. Трухачев**  
П92 [и др.]. — Минск : ИВЦ Минфина, 2022. — 352 с.

ISBN 978-985-880-275-2.

Учебное пособие содержит сведения о биологии особей пчелиной семьи, об устройстве ульев различных конструкций, в том числе разработанных в УО «Гродненский государственный аграрный университет». Описаны различные приспособления к пчелиным ульям, уделено внимание вопросам получения меда, воска, перги, прополиса и маточного молочка, описана методика разведения пчел с помощью отводков и содержание пчел в разные периоды года. В практикуме приведены современные ГОСТы на пчеломаток, продукты пчеловодства, описаны методы контроля качества продуктов пчеловодства.

Предназначено для слушателей курсов повышения квалификации по специальности «Пчеловодство». Может быть использовано высшими и средними специальными учреждениями образования при подготовке специалистов сельскохозяйственного производства, а также лицами, занимающимися пчеловодством.

УДК 638.1(075.9)

ББК 46.9я75

ISBN 978-985-880-275-2

© Оформление. УП «ИВЦ Минфина», 2022

## **ВВЕДЕНИЕ**

Учебное пособие подготовлено известными учеными России («Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева», Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр пчеловодства») и Беларуси («Гродненский государственный аграрный университет»).

Пчеловодство – отрасль животноводства, имеющая тесную связь с растениеводством, тем самым являясь важным звеном агропромышленного комплекса. Пчеловодство отличает ряд специфических особенностей.

Пчелы по зоотехнической классификации относятся к сельскохозяйственным животным, хотя в отличие от других сельскохозяйственных животных они не подверглись существенному изменению человеком в результате селекции и не приобрели зависимость от условий содержания. В связи с этим пчел следует считать условно одомашненными животными. Породы пчел также являются условно примитивными – в большинстве своем они не были выведены заводским путем, а сформировались в результате естественного отбора, но могут улучшаться пчеловодами за счет отбора лучших представителей.

Ни один вид домашних и диких животных, используемых человеком для получения продуктов питания и сырья, не связан так с внешней средой, как пчелы. Пчелиная семья, представляющая собой целостную биологическую и хозяйственную единицу, сама добывает необходимые для жизнедеятельности корма, выбирает и осваивает жилище, поддерживает нужные условия существования внутри гнезда. Все эти процессы могут протекать в пчелиной семье только во взаимодействии с окружающей средой. Кроме того, от погодно-климатических и медосборных условий также зависит развитие и доходность пчеловодного хозяйства.

Пчелы являются растительноядными насекомыми и сильно зависят от кормовой базы, окружающей их жилище. Следовательно,

при организации пчеловодного хозяйства прежде всего обращают внимание на количественный и видовой состав растений на прилегающей к пасеке территории. Пчел отличает высокий коэффициент размножения: в течение одного сезона пчелиная семья может произвести до 2–3 дочерних, а от одной матки можно получить несколько сот полноценных дочек. Этот факт ускоряет отдачу вложенных сил и развитие предприятия.

В пчеловодстве особенно хорошо развит частный сектор, так как организация пасеки является мало затратным мероприятием. В руках частного сектора в настоящее время находится более 90 % пчелиных семей, что приводит к большим затруднениям в ведении селекционных и ветеринарных мероприятий.

Несмотря на то что пчелы проявляют полную самостоятельность в организации жизненного процесса, в современных условиях обойтись без человека они не могут. В связи с этим практические задачи, стоящие перед пчеловодами сводятся к созданию условий, обеспечивающих получение максимального количества продукции. Для этого у медоносных пчел имеются большие потенциальные возможности, заложенные природой.

Пчеловодство в качестве отрасли животноводства в первую очередь дает прямую продукцию: мед, воск, пыльца, перга, маточное молочко, прополис и пчелиный яд. Эти продукты используются в питании человека, для изготовления ряда лекарственных препаратов, а также косметических средств. Косвенными продуктами пчел являются подмор, гомогенат расплода пчел и трутней. Биологически активные продукты пчеловодства, имея естественное происхождение и обладая ценными, уникальными свойствами, положительно действуют на организм человека и животных: повышают рабочий тонус, устойчивость к заболеваниям, способствуют выведению из организма токсических веществ. Различные лекарственные формы, приготовленные на основе продуктов пчеловодства, оказывают общеукрепляющее, стимулирующее, противовоспалительное и антисклеротическое действие. В отличие от большинства синтетических лечебных препаратов они практически не обладают побочными действиями.

Не меньшее значение пчеловодство имеет благодаря опылительной деятельности пчел. Большинство растений (80 % от всех видов) нуждаются в перекрестном опылении – в Беларуси это 150 видов энтомофильных культур, которые занимают около

9 млн га. В результате распашки земель и применения химических средств защиты растений количество диких насекомых-опылителей (шмелей, одиночных пчел) ежегодно падает, поэтому медоносные пчелы – единственные могут обеспечить качественное опыление. Организации опыления, т. е. подготовка семей, подвоз их к массивам растений, осуществляется при сотрудничестве пасек с отраслями растениеводства. Опыление растений увеличивает их урожайность на 30–80 %. Также улучшается качество продукции (товарный вид, вкусовые и питательные качества плодов и посевные кондиции семян). Доход от полученной продукции растениеводства превышает в 10–15 раз доход от прямой продукции пчеловодства в десятки, а по некоторым видам сельскохозяйственных растений и в сотни раз.

Посещая дикорастущие растения лесных и луговых угодий, пчелы играют немаловажную роль в экологии флоры, обеспечивая опыление и размножение растений, а следовательно – и местной фауны. Сами пчелы зависят от состояния окружающей среды, чистоты воздуха и погодных условий. Жизнедеятельность пчел и качество их продукции служат индикаторами состояния окружающей среды.

Данный практикум по дисциплине «Пчеловодство» содержит девять разделов.

Раздел 1 «Биология пчелиной семьи» состоит из 11 лабораторных работ. Занятия проводятся в учебной лаборатории, оснащенной оборудованием для изучения экстерьерных и интерьерных особенностей пчел.

Раздел 2 «Общественный образ жизни пчелиной семьи» включает 4 практических работы, которые должны проходить на пасеке. Занятия проводят в сроки, указанные в подзаголовке «Период проведения занятия», которые соответствуют изучаемому состоянию пчел. Работа на пасеке ведется с учетом погодных условий, подходящих для осмотра пчелиных семей. Все особенности жизнедеятельности пчелиной семьи, закономерности развития и проделанные работы на пасеке студенты отмечают в рабочей тетради или дневнике по учебно-методической (производственной) практике.

Раздел 3 «Инновационные технологии ухода за пчелами» состоит из 3 практических работ. Занятия ведут в помещениях кафедры и пасеки в любое время года, так как сюда не входит работа с пчелами. Практическую работу № 10 необходимо проводить в ве-

сенне-летне-осеннее время, когда помещение зимовника свободно от пчелиных семей, чтобы в зимний период не беспокоить пчел.

Раздел 4 «Современные тенденции в содержании пчелиных семей» включает 9 практических работ. Многие работы состоят из цикла операций, выполняемых в течение нескольких дней, что не позволяет им уложиться в рамки одного занятия. Кроме того, сроки проведения практических работ приходится на летний период, поэтому их рекомендуется проводить для студентов, специализирующихся на пчеловодстве, в процессе производственной практики. Все работы с пчелами проводятся под строгим контролем преподавателя и пчеловода пасеки.

Раздел 5 «Технология производства продуктов пчеловодства» включает 7 практических работ. Правильность выполнения практических работ строго контролируется специалистами. Практические работы по получению неплодных и плодных маток должны предшествовать работе по искусственному размножению пчел, так как полученные матки в дальнейшем используются для формирования отводков.

Раздел 6 «Экспертиза качества продуктов пчеловодства» состоит из 8 лабораторных работ. Занятия проводятся в лаборатории по физико-химическому анализу продуктов пчеловодства. Для анализа используются свежие продукты пчеловодства, поэтому рекомендуется выполнять лабораторные работы этого раздела вслед за практическими работами раздела 5.

Раздел 7 «Размножение пчел и племенная работа на пасеке» состоит из 7 практических работ.

Раздел 8 «Кормовая база пчеловодства и опыление сельскохозяйственных растений пчелами» состоит из 6 практических работ, для проведения которых желательно посещение коллекционно-го питомника пыльценосов и медоносов, а также хозяйства, использующего пчел в качестве опылителей сельскохозяйственных растений.

Раздел 9 «Болезни и вредители пчел» состоит из 4 практических работ, которые проводятся преимущественно на пасеке, где студенты диагностируют изучаемые заболевания пчел по клиническим признакам. В случае обнаружения пчеловодом на пасеке болезней пчел в незапланированное для занятий время, возможен перенос соответствующей практической работы для более тщательного изучения материала.

## Техника безопасности при осмотре пчелиных семей

Подготовка пчеловода к работе с пчелами должна быть направлена на снижение их раздражения от вмешательства в жизнедеятельность семьи.

Пчелы приходят в сильное раздражение от резких запахов (косметические мази, духи, одеколон, пот, чеснок и т. д.), поэтому пользоваться ими перед работой с пчелами нельзя. Перед работой на пасеке необходимо соблюдать личную гигиену, с мылом вымыть лицо и руки. На пасеке при работе с пчелами недопустимы резкие и быстрые движения.

Пчелы становятся особенно злобливы при осмотре ульев в вечернее время, а также в ненастную и ветренную погоду. По этой причине в указанное время необходимо избегать выполнения работ с пчелами. Сильное раздражение у пчел вызывает запах пчелиного яда. При ужалении необходимо пострадавшее место полить водой или обтереть мокрым полотенцем. Протирать ужаленное место землей ни в коем случае нельзя, так как можно занести в организм инфекцию.

Одежда пчеловода должна быть гладкой, светлых тонов: ворсистая и темных тонов раздражает пчел.

Реакции организма на пчелиный яд могут носить местный или общий характер. Местная реакция проявляется в месте ужаления в виде боли, зуда и жжения, покраснения и отека — это нормальная реакция организма. Обычно происходит привыкание к пчелиному яду после нескольких ужалений.

Общие реакции организма могут быть токсичными и аллергическими. При общей токсической реакции кроме местного отека может появиться головная боль, слабость, тошнота, одышка, головокружение, а на коже — сыпь. Это ощущение появляется через 5–15 мин после ужаления и может продолжаться несколько суток. У пострадавшего может повыситься температура тела, иногда появляются рвота, понос, происходит потеря сознания. Особенно опасны ужаления в язык, глотку или нёбо. Отекает слизистая оболочка зева и гортани, человек задыхается и может погибнуть. Ужаление несколькими десятками особей у большинства людей вызывают местные реакции. При ужалении 100–200 особей вызывается общая токсическая реакция средней тяжести, а 300–400 ужалений одновременно вызывают тяжелую токсическую реакцию. Свыше 500 ужалений обычно смертельны.

Наряду с токсическим действием и токсическими реакциями на укусы у отдельных людей наблюдается бурная реакция на укусы даже 1–2 насекомыми, которая в ряде случаев заканчивается смертельным исходом. Число таких людей составляет 5 % от всего населения. Отмечается, что у 2 % пчеловодов, обычно устойчивых к укусу с течением времени развивается повышенная чувствительность к пчелиному яду. Клинические признаки такой реакции отличаются от токсической. В основе этих реакций лежит иммунологический механизм, вызванный высокой аллергенной активностью пчелиного яда. Аллергическая реакция наблюдается преимущественно у людей, склонных к аллергии, и имеет накопительный эффект (сила ее возрастает при каждом укусе).

Кроме аллергической реакции на укусы у отдельных людей могут наблюдаться реакции слизистых оболочек, дыхательных путей при вдыхании воздуха, содержащего частички тела пчел и продукты их жизнедеятельности (ингаляционная аллергия), а также аллергическая реакция кожи при соприкосновении с пчелами, загрязненной ими одеждой, прополисом (контактная аллергия).

При укусе прежде всего необходимо принять меры, препятствующие поступлению яда в ткани и его распространению. С этой целью следует немедленно удалить жало с ядовитым мешочком с помощью ногтя или пчеловодной стамески, стараясь не выдавливать яд. После удаления жала к ранке можно приложить кусочек сахара или мед, которые вытягивают яд и уменьшают отек. Для замедления всасывания яда на ранку можно наложить грелку с холодной водой. Пострадавшему рекомендуется пить как можно больше воды. При появлении крапивницы отмечается снижение артериального давления, поэтому пострадавшему следует дать 20–25 капель кордиамина. Аллергическую реакцию организма можно ликвидировать приемом антигистаминного препарата (димедрола, супрастина, эфедрина, анальгина).

При возникновении шока пострадавшему необходимо как можно скорее вызвать врача, так как болезненный процесс развивается столь быстро, что минуты и даже секунды промедления и растерянности могут привести к смерти от асфиксии, отека мозга, тяжелейшего коллапса, острой сердечной недостаточности и отека легких.

До прибытия врача пострадавшего следует уложить, укутать, приложить теплые грелки, дать одну-две таблетки димедрола, 20–



25 капель кордиамина. Для предупреждения западания языка и асфиксии голову больного необходимо повернуть в сторону и выдвинуть нижнюю челюсть. При остановке сердца и прекращении дыхания необходимо делать массаж сердца и искусственное дыхание.

Лицам, склонным к сенсibiliзации от ужаления насекомыми, нельзя посещать пасеки. Организм человека, работающего с пчелами, со временем слабо реагирует на пчелиные ужаления, так как в крови у него вырабатывается иммунитет. Пчеловод, получивший многочисленные ужаления, испытывает лишь кратковременную боль и легкий зуд в течение нескольких минут или часов. Однако за зиму иммунитет к яду может снизиться и при первых весенних работах на пасеке от ужаления пчел наблюдается небольшая общая реакция. У пчеловода, даже профессионально работающего с пчелами и хорошо переносящего ужаления, не вырабатывается абсолютной невосприимчивости к пчелиному яду, поэтому строгое соблюдение техники безопасности при работе с пчелами необходимо прежде всего для сохранения здоровья.

## **Перспективы развития пчеловодства Беларуси**

Для экономической эффективности пчеловодства в Республике Беларусь необходимо следовать перечисленным ниже рекомендациям.

1. Исходя из структуры посевных площадей энтомофильных культур и дикорастущей флоры, произрастающей в стране, необходимо иметь, содержать и использовать от 600 тыс. до 1 млн пчелиных семей, при имеющихся на сегодняшний день 215 тыс.

2. Основную ставку в содержании пчелиных семей и опылении пчелами энтомофильных культур необходимо сделать на небольшие (в 10–50 пчелиных семей) пасеки пчеловодов-любителей.

До распада СССР на территории республики практически в каждом районе были «Межхозяйственные объединения по пчеловодству». В каждом таком объединении насчитывалось не менее 1000 пчелосемей. Основной их задачей было опыление энтомофильных сельскохозяйственных культур в хозяйствах своего района.

3. Не менее чем в 5 раз увеличить количество пасек и пчеловодов.

Исходя из кормовой базы Беларуси, оптимальное количество пчелосемей у нас должно составлять 1 млн 200 тыс. – 1 млн 300 тыс. пчелосемей.

4. Разработать нормативы оплаты пчеловодам за опыление.

Примеры в других странах: в Канаде за подвоз одной пчелиной семьи на опыляемый рапс платят 100 канадских долларов, что равноценно 90 долларам США; в США за подвоз одной пчелиной семьи на цветущий миндаль (штат Калифорния, где сосредоточено 82,5 % мирового производство миндального ореха) платят от 160 до 220 долларов.

Экосистемные услуги, оказываемые пчелами в мировом масштабе, оцениваются в 150–160 млрд евро в год. В Беларуси такие услуги мы оцениваем в 300 млн евро. Отсутствие должного количества пчел в нашей республике приводит к упущенной выгоде в оцениваемых размерах ежегодно.

5. В закон о семеноводстве, в технических регламентах по возделыванию энтомофильных культур следует внести дополнение об обязательном использовании пчел на энтомофильных сельскохозяйственных культурах с указанием: для качественного улучшения опыления и количественного повышения урожайности и с необходимым расчетным числом пчелиных семей на каждой возделываемой культуре.

Такое дополнение позволит без больших затрат значительно повысить урожайность энтомофильных культур, обяжет землевладельцев в обязательном порядке привлекать пчел для опыления на энтомофильные культуры (разводить свои или использовать на договорной основе пасеки пчеловодов), а также обеснует более внимательное и бережное отношение как к пчелам, так и к природе в целом, уменьшит количество применяемых (иногда не всегда оправданно необходимых) на полях пестицидов.

6. Внедрить современный улей и технологии в пчеловодстве отвечающие современным требованиям.

7. Расширить использование экологических чистых кормовых добавок и подкормок на основе продуктов микробиологического синтеза отечественного производства.

8. Разработать передвижные платформы на 10–12 ульев для перевозки пасеки легковым транспортом. Создание таких платформ необходимо для быстрой подвозки ульев с пчелиными семьями к цветущим медоносным и пыльценосным растениям.

9. Возродить закупку продукции пчеловодства заготовительными организациями.

С увеличением количества пасек увеличится выпуск продукции пчеловодства и уменьшится попадание на наш рынок фальсификата. Пчеловод должен иметь возможность беспрепятственно реализовывать свою продукцию через пункты заготовительных или иных организаций.

10. В одном из вузов страны открыть кафедру пчеловодства.

Ни одна конструкция ульев, никакие приспособления не обеспечат надлежащих результатов тому, у кого нет необходимых знаний и трудолюбия.

11. Продукты пчеловодства шире использовать в оздоровительном питании населения, в медицине и косметике.

Эта тема настолько широкая и обширная, что требует отдельных статей и публикаций. Один пример можно привести: когда в 1946 г. И. В. Сталин, озабоченный состоянием своего здоровья, решил выяснить, кто такие долгожители (а это те, кому за 100 лет), то ему доложили: 70 % долгожителей – это пчеловоды или члены их семьи, кто употреблял в пищу пчелиную пергу.

12. Через систему кредитования и закупок пчеловодческой продукции привлекать максимальное количество людей для занятия пчеловодством и ведения здорового образа жизни.

## **Перспективы развития пчеловодства России**

В целях экономического развития пчеловодства в России рекомендуется предпринимать следующие шаги.

1. Восстановление разрушенной рыночной системой структуры управления пчеловодством – приоритетнее всего на государственном уровне. Если государство не в состоянии этого сделать, решение проблемы следует осуществить путем консолидации сил и средств собственников пчел, как это происходит во многих зарубежных странах.

2. Разработка и принятие научно обоснованной отраслевой программы развития пчеловодства России на ближайшее десятилетие.

3. Обеспечение сохранности ценного генофонда пород и популяций пчел России и интенсификация секционных процессов в племенном пчеловодстве, направленных на повышение продуктивности пчелиных семей, их зимостойкости и устойчивости

к болезням. Сохранение статуса государственных за племенными пчелоразведенческими хозяйствами, а также пасеками научно-исследовательских и учебных учреждений. Сохранение племдоптий.

4. Включение пчеловодства в правительственные программы по обеспечению благоприятного инвестиционного климата как отрасли сельского хозяйства, дающей ценную продовольственную и биологически детерминированную продукцию, а также обеспечивающей в значительном объеме решение продовольственной проблемы за счет опыления энтомофильных культур и серьезно влияющей на занятость населения в сельской местности.

5. Обеспечение контроля со стороны Государственной ветеринарной службы за ветеринарно-санитарным состоянием всех пасек, за выпуском и продажей ветпрепаратов. Установление запрета на использование на пасеках лекарственных средств, не прошедших согласование в Ветфармбиосовете и не утвержденных Департаментом ветеринарии Минсельхоза России.

6. Создание доступной системы инвестиций и кредитования при организации пасечных хозяйств.

7. Развитие пчеловодческой кооперации, направленной на создание крупных предприятий по производству, переработке и сбыту меда и другой продукции пчеловодства, способной защитить пчеловодов от превратностей стихийного рынка и давления перекупщиков продукции. Именно кооперативы, организованные на принципах хозрасчета, способны не только стабилизировать показатели численности пчелиных семей и объемов производства продукции пчеловодства, но и обеспечить их рост, гарантировать необходимый объем инвестиций на развитие и научно-технический прогресс в отрасли.

8. Ускоренное развитие различных форм частного пчеловодства, увеличение численности пчелоферм промышленного типа с использованием самых современных средств механизации и автоматизации производственных процессов, направленных на повышение производительности труда и снижение себестоимости производимой продукции.

Магистральный путь развития пчеловодства в России – это крупные специализированные предприятия. В США такие хозяйства дают до 80% меда от общего объема.

9. Внедрение современных научно обоснованных технологий производства продуктов пчеловодства. Решение данной задачи должно осуществляться синхронно с подготовкой квалифицированных кадров.

10. Освоение технологии комплексного использования пчелиных семей. Многолетний мировой опыт показывает, что получение от семей только меда и воска часто бывает убыточным.

11. Продолжение совершенствования технологии переработки продуктов пчеловодства и разработка новых композиций и препаратов для использования в качестве не только продуктов питания, пищевых добавок, но и лекарственных препаратов.

12. Разработка государственных стандартов, направленных на повышение требований к качеству продукции и конкурентоспособности отечественного производства, а также гармонизация технических требований на продукцию пчеловодства с международными и требованиями стран ВТО.

13. Создание независимого федерального органа по контролю качества продуктов пчеловодства и ветпрепаратов. Объем фальсификации меда на рынках России резко вырос в последние годы. Необходимо жестко регулировать ввоз меда в Россию. В настоящее время на рынки России поставляют мед из 17 стран мира.

14. Разработка технического регламента «Пчеловодство».

15. Формирование служб по организации опыления пчелами энтомофильных сельскохозяйственных культур на арендной основе (в США 70 % годового дохода пчеловоды получают за счет арендной платы за опыление, а 30 % – от реализации меда).

16. Освоение технологии промышленного кормопроизводства для пчел, способного увеличить товарную продуктивность пасек на 35–40 % и обеспечить устойчивую рентабельность пчеловодства.

17. Освоение богатейших медоносных ресурсов, объем которых в России оценивается в 3–3,5 млн т и позволяет содержать 9–10 млн пчелиных семей. В ближайшее десятилетие необходимо увеличить численность пчелиных семей в России до 7 млн, а производство меда – до 110–120 тыс. т, довести уровень производства пчелиных маток до 1,6 млн, а пчелиных семей в пакетах – до 170 тыс. в год.

18. Расширение научных исследований в области болезней и паразитов пчел и других факторов, вызывающих их гибель. Создание современных лабораторий по диагностике вирусных заболеваний пчел. Обеспечение механизма достаточного финансирования

этой проблемы. Организация поддержки материально-технического обеспечения научных исследований в области пчеловодства и создание информационной базы для эффективного освоения научно-технических достижений в производстве.

19. Непременное укрепление законодательной базы пчеловодства, в первую очередь, принятием соответствующего федерального закона. Целесообразность этого подтверждается тем, что уже 38 субъектов Российской Федерации приняли такой закон на муниципальном уровне.

Таким образом, можно сделать выводы, что перед Россией и Беларусью стоят грандиозные задачи по восстановлению, сохранению и продвижению отрасли пчеловодства как одного из локомотивов, обеспечивающего устойчивый рост продовольствия с помощью пчел как опылителей; по применению и использованию продуктов пчеловодства в оздоровительном питании, медицине, косметологии.

## Раздел 1

# БИОЛОГИЯ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ

## Лабораторная работа 1

### ОСОБЕННОСТИ ВНЕШНЕГО СТРОЕНИЯ ОСОБЕЙ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ

**Цель занятия.** Изучить особенности внешнего строения рабочей пчелы, пчелиной матки, трутня и связанные с ним функциональные отличия.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелы, пчелиные матки и трутни (фиксированные в 70-градусном спирте или живые, только что зафиксированные кипятком или парами серного эфира; сухие насекомые, наколотые на энтомологические булавки), таблицы, макет пчелы, микроскопы МБС с инструкцией по эксплуатации, препаровальные ванночки, ножницы и иглы, пинцеты, предметные и покровные стекла.

**Задания.** Освойте правила работы с микроскопом, изучив его инструкцию.

С помощью микроскопа ознакомьтесь с особенностями наружного покрова тела пчел.

Расчлените пчел на составные части тела: головной отдел, грудной отдел, брюшной отдел; отделите крылья и ножки.

Изучите на голове пчел имеющиеся органы: глаза, усики, ротовые придатки.

Отпрепаруйте сегменты брюшка, найдите тергит, стернит и восковые зеркальца.

Отметьте в рабочей тетради отличия во внешнем строении у рабочих пчел, пчелиных маток и трутней, связанные с их деятельностью.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Особи пчелиной семьи – пчелиная матка, трутни и рабочие пчелы – имеют схожее внешнее строение, которое отличается лишь в деталях, обусловленных их функциональным назначением. Тело взрослых особей делится на три подвижно соединенных между собой отдела – головной, грудной и брюшной (рис. 1).

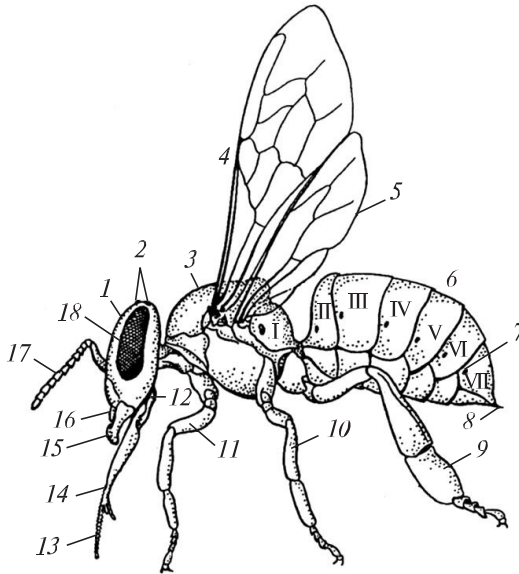


Рис. 1. Строение тела пчелы:

1 – голова; 2 – простые глаза; 3 – грудь; 4 – переднее крыло; 5 – заднее крыло; 6 – брюшко (I – первый брюшной сегмент, вошедший в состав груди (проподиум); II–VII – брюшные сегменты); 7 – дыхальце; 8 – жало; 9 – задняя ножка; 10 – средняя ножка; 11 – передняя ножка; 12 – нижняя губа; 13 – язычок; 14 – хоботок; 15 – верхняя челюсть; 16 – верхняя губа; 17 – усик; 18 – сложный глаз

На голове расположены два сложных и три простых глаза, пара усиков и ротовые придатки; на груди сверху прикреплены две пары перепончатых крыльев, а снизу – три пары членистых ножек; брюшко у пчелиных маток и пчел заканчивается жалом, трутни жала не имеют.



**Наружный покров.** Пчела имеет твердый и крепкий покров, защищающий внутренние органы от травм, воздействия внешних неблагоприятных факторов, в том числе колебаний температуры и нападения врагов. Покровы пчел являются наружным скелетом, который служит для прикрепления мышц и внутренних органов, выполняя одновременно функцию кожи и внутреннего скелета позвоночных животных.

Наружный покров состоит из трех слоев: кутикулы, расположенных под ней клеток гиподермы и базальной мембраны. В состав кутикулы входит хитин – стойкое вещество, выдерживающее действие высоких температур, органических растворителей и щелочей. Кутикула содержит пигментные клетки, определяющие окраску тела пчел (серую, темную, желтую). Между члениками брюшка, ножек и других частей тела пчелы кутикула тонкая, гибкая и мягкая, что обеспечивает их подвижность. Гиподерма состоит из одного слоя клеток, которые превращаются в кутикулу. Базальная мембрана в виде тонкого слоя покрывает внутреннюю поверхность гиподермы.

Все тело пчел покрыто многочисленными волосками, которые имеют неодинаковое строение и выполняют различные функции: терморегуляция, защита от механических примесей при дыхании, удержание пыльцевых зерен при посещении цветков, чистка тела и осязание.



Визуально и с помощью микроскопа студенты изучают на сухих насекомых деление тела на отделы, места прикрепления ножек, крыльев, усиков, ротовых придатков и особенности наружного покрова пчел (наличие волосков и окраску различных частей тела). Затем препаровальными иглами расчленивают тело заспиртованных пчел на отделы: голову, грудь, брюшко и отделяют от груди ножки и крылья.

**Головной отдел.** Голова пчел представляет собой прочную капсулу треугольно-округлой формы, покрытую толстым хитином, в которой сосредоточены основные органы чувств и головной мозг (рис. 2). Передняя поверхность головы – *лицевая*, верхняя – *темя*, задняя – *затылок*. У трутня голова округлая так как сложные глаза сходятся полукругом на темени, у рабочей пчелы и матки – треугольная и удлинённая книзу. Простые глаза у рабочих пчел располагаются треугольником на темени, у трутня и пчелиной матки сдвинуты на лоб. В нижней части головы находятся ротовые придатки.

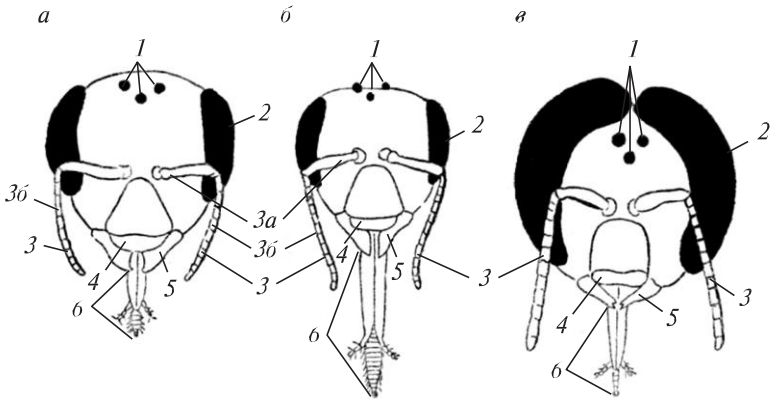


Рис. 2. Строение головы пчел:

*а* – пчелиной матки; *б* – рабочей пчелы; *в* – трутня; 1 – простые глаза; 2 – сложные глаза; 3 – усики (3а – основной членик; 3б – жгутик); 4 – верхняя губа; 5 – верхняя челюсть; 6 – хоботок

Сложные, или фасеточные, глаза состоят из множества отдельных глазков – омматидий. На поверхности глаза они образуют шестигранные фасетки.

От темени к лицевой поверхности головы проходит *эпикраниальный шов*, который делит ее на правую и левую половины. На лицевой стороне эпикраниальный шов делится на две ветви, образуя лоб. В нижней части лоб ограничен горизонтальным *эпистомальным швом*.

Над верхней губой лицевой стороны головы у нижнего основания лба прикреплены парные членистые *усики*. Отдельные членики соединяются между собой мягкими перепонками, чем обеспечивается подвижность усиков. На поверхности усиков расположены многочисленные волоски и перовые пластинки, обеспечивающие пчелам соответственно осязание и обоняние.

Голова имеет два отверстия: *ротовое* и *затылочное*. На лицевой стороне головы под эпистомальным швом находится лицевой щиток – *клипеус*. Ротовой аппарат пчелы состоит из четырех частей: верхней губы, верхних челюстей, нижних челюстей и нижней губы. *Верхняя губа* прикреплена к клипеусу, защищая ротовое отверстие от внешних воздействий. По бокам лицевого щитка располагаются *щеки*, граничащие со сложными глазами. В нижней части щек прикреплены верхние челюсти – *мандибулы*, выполняющие грызущую

функцию. Ниже затылочного отверстия размещена хоботковая выемка, к которой присоединены основания нижних челюстей и нижней губы, объединенных в *хоботок* (рис. 3). Хоботком пчела засасывает жидкости. Ротовой аппарат пчелы грызуще-лижуще-сосущего типа.

Пользуясь микроскопом при 10- или 20-кратном увеличении рассматривают форму головы, порядок размещения на голове простых и сложных глаз, отмечают отличия в их размере и строении у пчелиной матки, трутня и рабочей пчелы. Далее препарируют ротовой аппарат на отдельные части. Для этого поворачивают голову затылочным отверстием вверх и препаровальной иглой отделяют хоботок, затем верхние челюсти и верхнюю губу. На хоботке находят составные части и отмечают их на рисунке в тетради. Ротовые придатки рабочей пчелы, пчелиной матки и трутня раскладывают на предметном стекле и сравнивают между собой.

**Грудной отдел.** Грудь пчел состоит из четырех сегментов. Первый – *переднегрудь* – самый маленький; второй – *среднегрудь* – развит наиболее

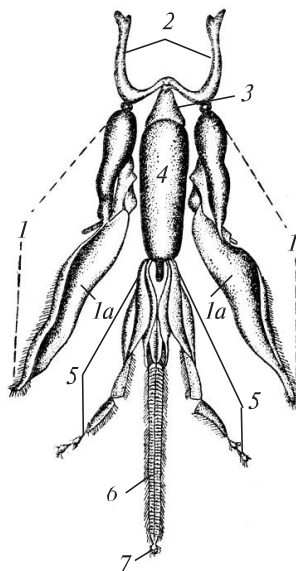


Рис. 3. Строение хоботка рабочей пчелы:

- 1 – нижняя челюсть (1a – наружная лопасть нижней челюсти);
- 2 – подвесочный аппарат;
- 3 – основание подбородка;
- 4 – подбородок; 5 – щупики нижней губы; 6 – язычок; 7 – ложечка

сильно. Его спинная часть образует щиток, на который наносится краска при мечении маток, пчел и трутней. Третий сегмент – *заднегрудь*, который представлен в виде узкого кольца. Четвертый промежуточный сегмент – *проподеум* – прикрывает заднюю часть груди и образует переднюю часть брюшной поверхности стебелька, который соединяет грудь с брюшком. Каждый сегмент состоит из четырех склеритов (колец): *тергита* – сверху, *стернита* – снизу и пары *плеуритов* – по бокам.

К грудному отделу прикреплены органы движения – три пары ножек и две пары крыльев. Преобразование первого членика брюшка в состав груди, каким является проподеум, было необходи-

мо для увеличения длины и объема грудного отдела, вмещающего развитую мускулатуру, приводящую в движение крылья и ножки. На груди размещены три пары *дыхалец* (*стигм*) – отверстий, через которые в тело пчелы поступает воздух.

**Брюшной отдел.** Брюшко пчелиной матки и рабочей пчелы состоит из шести сегментов, или члеников, трутня – из семи. Каждый сегмент подразделяется на два полукольца: большое спинное – *тергит*, малое брюшное – *стернит*, которые соединены между собой тонкой плеуральной мембраной. Брюшные кольца соединяются хитиновыми перепонками, образующими в местах соединения складку таким образом, что задний край предыдущего кольца прикрывает переднюю часть последующего кольца. Такое строение брюшка позволяет увеличивать или уменьшать его объем в продольном и в поперечном направлениях. Это необходимо при сборе нектара, накоплении каловых масс в заднем отделе кишечника, дыхании, так как в брюшке пчелиных особей размещаются органы пищеварения, воздушные мешки, а у пчелиной матки и трутня – органы размножения.

Первое кольцо брюшка по строению отличается от остальных тем, что оно спереди сужено и превращено в стебелек, соединяющий брюшко с грудью. На четырех последних стернитах рабочих пчел располагается по паре *восковых зеркалец*, представляющих собой тонкие участки хитина светлого цвета. С внутренней стороны к восковым зеркальцам примыкают железистые клетки, выделяющие воск, который просачивается через небольшие отверстия и застывает на воздухе в виде тонкой восковой пластинки. Между стернитами в местах их соединения образованы карманы, в которых размещаются восковые пластинки, выступая наружу. Последний сегмент брюшка сужен и имеет конусообразную форму, образуя у пчелиных маток и рабочих пчел внутри камеру жалоносного аппарата. На каждом сегменте, включая камеру жала, имеется по паре дыхалец – всего семь.



Под микроскопом изучается строение грудного и брюшного отделов. На брюшке обращают внимание на расположение восковых зеркалец и жала у пчелиной матки и рабочей пчелы. После этого препаровальными иглами отчленивают сегменты брюшка один от другого и отделяют на нескольких из них тергиты и стерниты. Найденные отличия у пчелиной матки, трутня и рабочей пчелы записывают в рабочую тетрадь.

## Контрольные вопросы

1. Опишите строение наружного покрова тела пчел и назначение волосков.
2. Опишите форму головы и положение глаз у разных особей.
3. Из чего состоит усик?
4. Какой тип ротового аппарата у пчел?
5. Из чего состоит хоботок?
6. Где сегменты подвижно соединены между собой и чем объясняется их подвижность?
7. Какое количество сегментов на груди?
8. Какое количество сегментов на брюшном отделе?
9. Какие органы находятся на брюшке?
10. Назовите отличия во внешнем строении матки, трутня и рабочей пчелы.

# Лабораторная работа 2

## ОРГАНЫ ДВИЖЕНИЯ

**Цель занятия.** Изучить строение ножек и крыльев особей пчелиной семьи.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелы, пчелиные матки и трутни (фиксированные в 70-градусном спирте), таблицы, макет пчелы, микроскопы МБС, препаровальные ванночки, иглы, пинцеты, предметные и покровные стекла.

**Задания.** Отделите от грудного отдела ножки, изучите их строение и биологические приспособления.

Отделите крылья и изучите их особенности.

Зарисуйте в рабочей тетради строение ножек и жилкование крыльев.

Отметьте в тетради отличия в строении, размере, назначении ножек и крыльев у рабочих пчел, пчелиных маток и трутней.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Органы движения располагаются на грудном отделе пчелы.

**Ножки.** Ножки служат пчелам опорой и средством передвижения. Кроме того, они приспособлены для чистки тела, а у рабочих пчел – еще для сбора и переноса пыльцы в виде комочков (обножек).

Строение трех пар ножек у пчелиных особей одинаковое (рис. 4). Каждая ножка состоит из пяти подвижно соединенных члеников: тазика, вертлуга, бедра, голени, лапки.

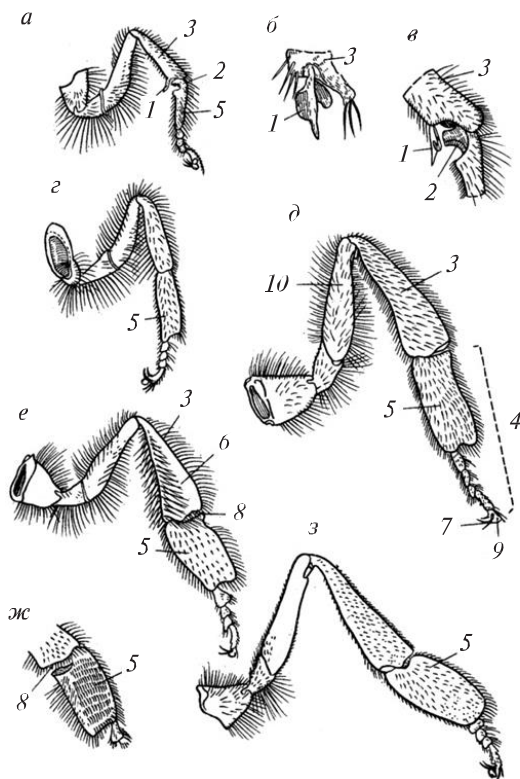


Рис. 4. Строение ножек пчел:

*а* – передняя ножка рабочей пчелы; *б* и *в* – приспособление для чистки усиков на передней ножке пчелы; *г* – средняя ножка рабочей пчелы; *д* – задняя ножка матки; *е* – задняя ножка рабочей пчелы; *ж* – основной членик задней лапки рабочей пчелы; *з* – задняя ножка трутня; 1 – щип для чистки усиков; 2 – выемка для чистки усиков; 3 – голень; 4 – лапка; 5 – первый членик лапки; 6 – корзиночка; 7 – коготки; 8 – восковые щипчики; 9 – подушечка; 10 – бедро

*Тазик* – первый членик ножки, соединяющий ее с грудным отделом тела на месте грудной впадины. Такое сочленение позволяет двигаться пчелам вперед-назад.

*Вертлуг* – небольшой членик, соединенный с тазиком вращательным суставом и обеспечивающий движение ножек вверх-вниз и отчасти вперед-назад.

*Бедро* – большой членик, малоподвижно соединенный с вертлугом. Соединение с голенью, называемое коленным, позволяет ноге распрямляться.

*Голень* по длине почти равна бедру, но значительно шире всех частей на ножках.

*Лапка* – нижняя часть ножки, на которую пчела опирается при движении. Состоит из пяти члеников: одного большого и четырех маленьких, соединенных подвижно тонкой хитиновой пленкой. На последнем членике находятся два острых коготка и расположенная между ними подушечка. Коготками пчела цепляется за шероховатую поверхность, а подушечка обеспечивает прилипание к гладкой поверхности.

Движение ножек осуществляется мышцами, идущими из груди в ножки и находящимися в самих ножках.

✦ У рабочей пчелы, пчелиной матки, трутня отчленяют от грудного отдела все три пары ножек и раскладывают их на предметном стекле, которое помещают на столик микроскопа и рассматривают при 10- или 20-кратном увеличении. При этом находят на ножках составные части и в рабочей тетради зарисовывают схематическое изображение ножки с обозначениями.

*Передние ножки* меньше средних и задних, но наиболее подвижны. На первом членике лапки с внутренней стороны имеется *аппарат для чистки усиков*, состоящий из двух частей: полукруглого выреза, усаженного густыми волосками-щетинками, и закрывающего его подвижного отростка – клапана голени. Для чистки усика пчела вкладывает его в полукруглую выемку, прижимая клапаном, и протягивает усик вперед-назад несколько раз. Аппарат для чистки усиков имеют все пчелиные особи. Внутренняя сторона первого членика лапки имеет длинные косо направленные волоски, образующие щеточку, которые предназначены для чистки головы, глаз и ротовых придатков от пыльцы.

*Средние ножки* пчел подвижны менее других. Они совершают движения только вперед-назад. У рабочих пчел на голени внизу с внутренней стороны расположен хитиновый шиповидный

отросток, называемый *шпорцем*, которым рабочая пчела сбрасывает принесенную пыльцу в ячейку.

*Задние ножки* пчелы самые крупные. Внешняя сторона голени рабочей пчелы имеет гладкую поверхность, слегка углубленную и окаймленную длинными волосками. Эта вогнутая поверхность на всей голени называется *корзиночкой* и служит местом для складывания пыльцы в виде обножки и прополиса. На дне корзиночки имеется один большой жесткий волос, вокруг которого формируется обножка.

Голень заканчивается длинными острыми зубцами, которые образуют *гребень*. На внутренней стороне расширенной части первого членика лапки имеется 10–12 рядов тонких волосков-щетинок – *щеточки*, которые необходимы пчеле для сбора пыльцы и захвата восковых пластинок с восковых зеркалец и из карманов брюшных полуколец. Пространство между голенью и пяткой первого членика лапки называется *щипчиками*.

*Формирование обножки*. Обножку в корзиночки задних ножек пчела формирует в основном во время полета. щеточками пчела счищает пыльцу с тела. Когда на щеточках наберется много пыльцы, пчела сближает задние ноги под брюшком и начинает гребнем одной ноги вычесывать пыльцу со щеточек противоположной ноги, начесывая пыльцевые зерна к наружной стороне гребня. щеточки левой и правой ног прочесываются по очереди. Собравшийся на гребне комочек пыльцы посылается в корзиночку при движении лапки вперед и назад. В результате работы ножек комочки быстро увеличиваются и заполняют корзиночки, полностью прилипая к волоскам пчелы по периферии. Пчела смачивает пыльцу нектаром и секретом слюнных желез, отчего та становится более липкой и не рассыпается в составе обножки. Масса одной обножки составляет в среднем 7–10 мг. Масса обножки на левой и правой ножках всегда одинакова.



Более детальное знакомство с ножками, сравнение их у всех особей пчелиной семьи. На передней ножке находят приспособление для чистки усиков, на средней – шпорце. Заднюю ножку рассматривают с обеих сторон – внутренней и наружной, находят приспособления для переноса пыльцы – корзиночку, гребень, щеточки, и щипчики. Отмечают отличия ножек рабочей пчелы от ножек матки и трутня. Все найденные особенности на ножках пчел отмечают в тетради.



**Крылья.** Крыльев у пчелы две пары, они являются придатками средне- и заднегруди. Крылья представляют собой тонкую эластичную пластинку, окаймленную и разделенную перегородками – жилками. *Жилки* – механическая опора крыла в виде затвердевших полых трубок, по которым проходят нервы и трахеи, омываемые гемолимфой, и в которых совершается обмен веществ в течение всей жизни пчелы. Между жилками натянуты тонкие прозрачные перепонки. Такое строение крыльев обеспечивает их прочность и вместе с тем легкость, что немаловажно с точки зрения механики для преодоления сопротивления воздуха при полетах. Различают продольные жилки, частично ветвящиеся, и поперечные, соединяющие продольные между собой. Жилки образуют рисунок, называемый *жилкованием крыла*. Каждая жилка имеет определенное название, а несколько жилок образуют ячейки (рис. 5). У трутней встречается добавочное жилкование задних крыльев, что отражает их индивидуальные особенности.

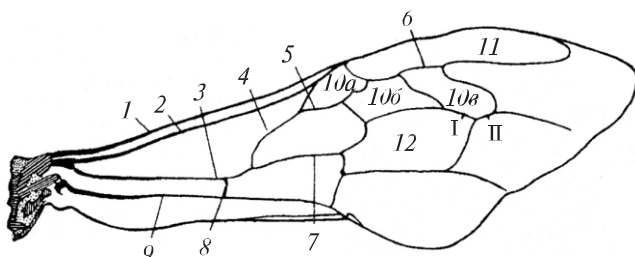


Рис. 5. Схема жилкования переднего крыла рабочей пчелы:  
 жилки: 1 – костальная; 2 – субкостальная; 3 – медиальная; 4 – базальная;  
 5 – кубитальная; 6 – радиальная; 7 – дискоидальная;  
 8 – невральная; 9 – анальная;  
 ячейки: 10а, 10б, 10в – первая, вторая, третья кубитальные соответственно;  
 11 – радиальная; 12 – дискоидальная; I, II – отсеки третьей  
 кубитальной ячейки

На крыльях пчелы от основания отходят четыре продольных жилки: костальная, субкостальная, медиальная, анальная. Костальная жилка, образующая утолщенный передний край крыла, отходит от плечевой пластинки, не ветвится. Субкостальная жилка идет рядом с костальной, на середине крыла сливается с ней. Она также не ветвится. Медиальная, или срединная жилка короткая, разделяется

на две ветви – базальную, соединяющуюся с субкостальной, и дискоидальную. Кубитальная жилка отходит от середины базальной жилки и тянется вдоль крыла почти до его конца. Радиальная жилка проходит под передним краем крыла, связана с кубитальной тремя межкубитальными жилками. Анальная жилка сначала идет параллельно медиальной, затем расходится с ней. Между ними находится короткая невральная жилка. На крыльях пчелы развиты также следующие продольные жилки: субдискоидальная, первая возвратная, вторая возвратная.

Жилки образуют на крыле замкнутые ячейки, которые так же, как и жилки, имеют названия: радиальная, кубитальная, дискоидальная. Их названия определяются по прилегающим продольным жилкам.

Заднее крыло значительно меньше переднего, но имеет такое же строение. Вне полета крылья пчел сложены вдоль тела таким образом, что переднее крыло прикрывает заднее. В полете они расправляются и сцепляются вместе, образуя единую площадь крыла. Сцепление происходит за счет складки на заднем крае переднего крыла и крючочков-зацепок, находящихся на переднем крае заднего крыла (рис. 6, *a*). У рабочей пчелы на заднем крыле число зацепок колеблется от 15 до 27; у матки – от 13 до 23; у трутня – от 13 до 29. Замечено, что южные породы пчел имеют в среднем больше зацепок по сравнению с северными.

Сочленение крыла с телом представляет собой сложный механизм, который обеспечивает частоту взмаха и определенные повороты крыла при взмахе. Кроме того, сочленение обеспечивает складывание крыла. Крыло прикреплено к мембране между спинкой и плейритами груди. Место прикрепления крыльев к мембране подвижно.

Роль точки опоры для крыла играет столбик – вырост плейрита. Снаружи от столбика лежит длинное плечо, от места прикрепления к мембране сегмента до столбика – короткое плечо. Смещение спинки ведет к поднятию крыла. Качание крыла обеспечивается благодаря тому, что концы жилок не доходят до края крыла.

Существенную роль в работе крыльев играет серия сочленовных пластинок: несколько аксиллярных и промежуточная. Эти пластинки укрепляют основание крыла, обеспечивают его сгибание по наружным линиям и передачу движения к концам жилок.

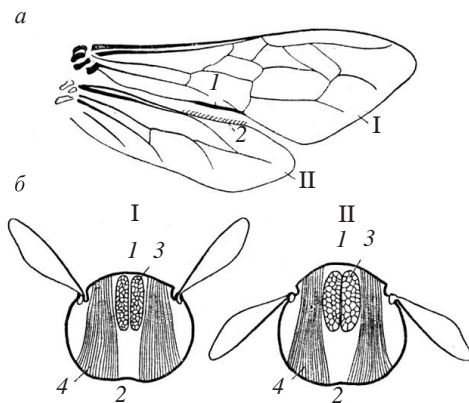


Рис. 6. Крылья пчелы:

*a* – сцепление крыльев пчелы (I – переднее крыло; II – заднее крыло; 1 – складочка; 2 – крючки зацепки); *б* – схема движения крыльев при полете (I, II – высокое и низкое положение соответственно; 1, 2 – спинные и брюшное полукольцо соответственно; 3, 4 – продольные и вертикальные мышцы соответственно)

От грудного отдела пчелы отделяют пинцетом или препаровальной иглой переднее и заднее крыло, раскладывают на предметном стекле и рассматривают под микроскопом при 20-кратном увеличении. Находят зацепки на переднем крыле и складку на заднем, подсчитывают количество зацепок. В рабочей тетради зарисовывают переднее крыло и отмечают на нем жилкование.

У пчелиных маток и трутней так же отделяют переднее крыло, после чего измеряют длину крыльев у всех трех особей при помощи окуляра-микрометра под 10-кратным увеличением и записывают результаты в тетрадь.

Основную роль в движении крыла играют мышцы непрямого действия, т. е. те, которые не соединены с крылом непосредственно. К группе мышц непрямого действия относятся продольные спинные и вертикальные мышцы, занимающие полость груди пчел (рис. 6, б). Сокращение вертикальных мышц способствует оттягиванию тергита вниз, в результате чего крылья на противоположной стороне от точки опоры поднимаются. При сокращении продольных мышц тергит выгибается, и крылья опускаются. В работе крыла принимают участие и мышцы прямого действия, которые воздействуют на него через тяжи и пластинки, обеспечивая поворот крыла и отвод его вперед и назад.

*Полет пчелы.* Пчелы в полете приспособлены двигаться в воздухе вперед, назад, вбок и висеть на одном месте – «стоячий полет». Для пчел характерен гребной полет, при котором совершаются постоянные ритмические взмахи крыльями. В процессе полета крыло производит три движения: подъем и опускание, движение вперед и назад относительно тела, изменение наклона площади крыла. Движение крыла при полете характеризуется сложной траекторией, имеющей вид цифры 8, наклоненной верхним концом назад.

Число взмахов крылом пчелы, летящей порожняком в безветренную погоду, достигает 400–450 раз в секунду, а летящей с нектаром и пыльцой – 250–300. Во время полета пчела может нести до 75 мг груза, из которого нектар в зобике не превышает 45–50 мг. Скорость полета пчел без нагрузки составляет 60–65 км/ч, с полной нагрузкой – 20–30 км/ч. Расход корма (меда) пчелой во время полета достигает 1,5 мг/мин.

Дальность полета пчел от пасеки зависит от интенсивности нектаровыделения медоносных растений, рельефа местности, наличия ориентиров на пути лета пчел (кустарников, деревьев, оврагов и т. д.). На равнине, где нет ориентиров или они мало заметны, пчелы улетают, как правило, не далее 4–5 км. На пересеченной местности с изобилием хорошо заметных ориентиров этот показатель может быть в 2–3 раза выше. Чем дальше расположена пасека от массивов медоносов, тем больше тратят пчелы времени и расходуют корма на сбор нектара и опыление цветков энтомофильных культур. Радиус продуктивного лета пчел не превышает 2 км. Увеличение расстояния до источника медосбора или опыления заметно снижает выход товарного меда и эффективность опыления.

### Контрольные вопросы

1. Из каких частей состоит ножка?
2. Назовите функции ножек.
3. Перечислите биологические приспособления на ножках.
4. Как происходит формирование обножки?
5. Из чего состоит крыло?
6. Перечислите жилки крыла.
7. Какие ячейки образуют жилки крыла?
8. Расскажите об особенностях полета пчел.
9. Какие имеются различия в строении двигательных органов у трутня, матки и рабочей пчелы?

# Лабораторная работа 3

## ЖАЛОНОСНЫЙ АППАРАТ

**Цель занятия.** Изучить строение жала пчелы и пчелиной матки.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелиные матки и пчелы (в 70-градусном спирте или живые, зафиксированные эфиром или хлороформом), микроскопы МБС, таблицы, препаровальные иглы и пинцеты, предметные и покровные стекла.

**Задания.** Отпрепарируйте жало из брюшка пчелиной матки и пчелы.

Изучите строение жала под микроскопом.

Зарисуйте жало в рабочей тетради и отметьте отличия в его строении у пчел и пчелиных маток.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Пчелы используют жало как орган активного нападения и обороны при защите своего гнезда, а при потере пчелиной матки – в качестве яйцеклада. У пчелиной матки основная функция жала – яйцекладущая, а в случае соперничества с другой пчелиной маткой она использует жало для нападения и обороны.

Между тергитом и стернитом последнего сегмента брюшка имеется отверстие, ведущее в камеру жала. В верхней части камеры жала открывается анальное отверстие, в нижней части располагается половое отверстие. По бокам камера жала склеризована и имеет дыхальца.

Жалоносный аппарат состоит из двух отделов: *неподвижного* и *подвижного* (рис. 7). Неподвижный отдел включает *салазки* – длинные стержни, колбовидно расширенные впереди и суженные сзади. Суженая часть представляет собой желобок, идущий книзу. В полость колбовидного расширения салазок впадают протоки двух *ядовитых желез*. От колбовидной полости отходит канал, по которому поступает яд. От расширенной части салазок отходят отростки салазок – дуги салазок, сросшиеся с продолговатыми пластинками. От них отходит мягкий футляр, имеющий на конце щупик с чувствительными волосками.

Подвижный отдел парный и состоит из квадратных пластинок и *стилетов* – длинных полых тонких стержней-иглолочек, на конце

которых имеются 8–10 зазубринок, обратно направленных. Впереди стилеты переходят в дужки, соединяющиеся с углом треугольных пластинок, которые в свою очередь узлами соединяются с квадратными пластинками. У верхнего края квадратной пластинки находится железа Кожевникова, секрет которой используется для смазывания трущихся частей жалоносного аппарата. В месте перехода стилета в дужку образован хитиновый вырост – нагнетательный клапан.

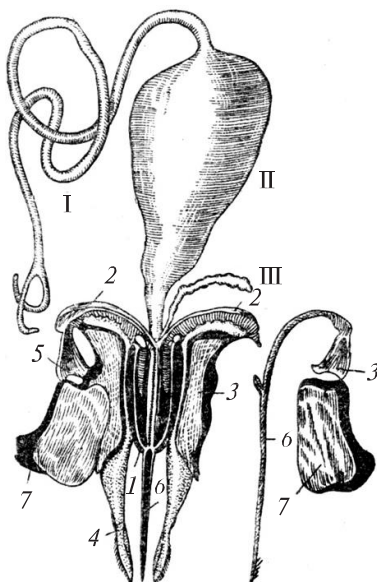


Рис. 7. Строение жала:

- I – большая ядовитая железа; II – малая ядовитая железа; III – резервуар ядовитой железы; 1 – салазки; 2 – отростки салазок; 3 – продолговатая пластинка; 4 – шупик; 5 – треугольная пластинка; 6 – стилет; 7 – квадратная пластинка

Неподвижные части жалоносного аппарата соединены с подвижными частями рельсообразно. Стилеты имеют прорези в средней части, а салазки – валики в виде двух выступов – рельсов. Такое устройство позволяет стилетам скользить назад и вперед вдоль салазок. При таком движении нагнетательный клапан способствует продвижению яда из колбовидного расширения по суженной части салазок.

Большая ядовитая железа представляет собой длинную тонкую трубочку с развилкой на одном конце и резервуаром для яда

на другом. Железистые клетки, которыми выстланы стенки железы, выделяют кислый секрет. *Малая ядовитая железа* представляет собой короткую извилистую трубочку без резервуара для яда. Выводной проток ее расположен рядом с протоком большой ядовитой железы. Секрет малой ядовитой железы дает щелочную реакцию. В отдельности секреты большой и малой желез ядовитыми свойствами не обладают. Они становятся ядом только при их смешении, которое и происходит в колбовидном расширении салазок, которое соединено протоками с двумя железами.

Жало матки несколько отличается по строению от жала рабочей пчелы. На стилете она имеет в два раза меньше зазубринок, салазки жала изогнутой формы, большая ядовитая железа развита значительно лучше и имеет длину 40–50 мм, что объяснимо участием ее в процессе яйцекладки, так как на поверхности отложенных маткой яиц обнаруживается тонкий слой секрета этой железы.



Для препарирования жала пчелу держат за брюшко, а пинцетом захватывают наружный конец жала и медленно вытягивают его из брюшка. Правильно отпрепарированное жало должно содержать большую ядовитую железу в виде тонкой нити. Жало матки и рабочей пчелы кладут на предметное стекло и рассматривают под микроскопом при 10-кратном увеличении, находят его составные части и зарисовывают в тетради.

Только что вышедшие из ячеек рабочие пчелы запаса яда в резервуаре не имеют и не проявляют агрессивности ни к чужим пчелам, ни к пчелиным маткам, ни к пчеловоду. И только со второго дня жизни у пчел начинают продуцировать железы, а к 15-дневному возрасту в резервуаре большой ядовитой железы скапливается максимальное количество секрета, где он и сохраняется, а сама железа дегенерирует. У пчел осенней генерации секреторная деятельность большой ядовитой железы начинается и заканчивается значительно позже, что связано, вероятно, с подготовкой пчел к зимовке.

*Процесс жаления.* При ужалении пчела выделяет от 0,2 до 0,4 мг яда, некоторые пчелы – до 0,8 мг. Когда пчела жалит животное или человека, она вонзает в кожу концы стилетов, которые, скользя по продольным валикам салазок, попеременно углубляются в ранку, прочно удерживая зазубринками жало в теле жертвы. При попытке улететь пчела отрывается от жала и погибает через несколько часов. Оторванное же от пчелы жало продолжает углуб-

ляться в тело жертвы, нагнетая одновременно в образовавшуюся ранку яд. Таким образом, чем дольше будет находиться в теле жало, тем больше яда попадет в ранку. Если пчела жалит насекомое, то жало, пробивая хитиновый покров, не цепляясь за зубринки за мягкие ткани, вынимается обратно, и пчела не погибает.

### Контрольные вопросы

1. Какие функции выполняет жалоносный аппарат у пчелиной матки и пчелы?
2. Опишите строение жала.
3. В чем отличия в строении жала у пчелиной матки и пчелы?
4. В каком возрасте начинает вырабатываться и накапливается яд у пчел?
5. Чем отличается жаление пчелами насекомого или млекопитающего?

## Лабораторная работа 4

### ВОСКОВЫДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

**Цель занятия.** Изучить строение восковыделительных желез пчел.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелы (в 70-градусном спирте или живые), препараты восковых желез, микроскопы МБС, таблицы, восковые ванночки, препаровальные иглы и пинцеты, предметные и покровные стекла.

**Задания.** Расчлените брюшко пчел на сегменты и найдите восковые зеркала.

Изучите строение восковых зеркалец.

Зарисуйте в рабочей тетради стерниты с восковыми зеркальцами.

Ознакомьтесь со строением восковых желез.

Зарисуйте в тетради состояние восковых желез в разном возрасте пчел.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Восковыделительные железы имеются только у рабочих пчел и располагаются на четырех последних стернитах брюшка, примыкая к ним с внутренней стороны кутикулы. Матки и трутни восковыде-



лительных желез не имеют. Железы имеют гиподермальное происхождение, в них происходит интенсивный обмен веществ, в связи с чем к каждой из клеток восковыделительных желез подходит множество тончайших трахеол.

Снаружи стерниты, на которых располагаются восковыделительные железы, имеют по паре *восковых зеркалец*, представляющих собой прозрачные участки хитина неправильной пятиугольной формы, окаймленных утолщенным хитиновым ободком. Вырабатываемый клетками железы воск просачивается через хитин зеркалец, разливаясь на их поверхности снаружи. При соприкосновении с воздухом воск быстро застывает, образуя тонкие, почти прозрачные восковые пластинки, которые и используются как строительный материал.

У пчелы на четырех стернитах одновременно может образоваться восемь восковых пластинок массой 2 мг. Для получения 1 кг воска расходуется около 4 млн восковых пластинок. Задние края стернитов своими концами прикрывают начало стернитов следующего сегмента. Такое размещение стернитов образует карманы, в которых и формируются восковые пластинки.



Если используются живые пчелы, сперва рассматривают нижнюю часть брюшка, отгибая края сегментов иглой, и находят восковые пластины в карманах между стернитами. Извлекают их пинцетом. Отделив брюшко пчелы от груди, препаровальными иглами расчлениают его на сегменты, затем каждый сегмент разделяют на тергиты и стерниты и аккуратно раскладывают стерниты на предметном стекле в той же последовательности, в которой они находились на брюшке. Под микроскопом при 10- или 20-кратном увеличении находят восковые зеркала. Изучив их строение, зарисовывают в тетради и отмечают, на каких сегментах находятся зеркала.

**Процесс восковыделения.** Восковыделительные железы начинают развиваться с первых дней жизни пчелы, а к 3–5-дневному возрасту у нее можно обнаружить восковые пластинки. Максимального развития железы достигают к 12-му дню и удерживают высокий потенциал восковыделения до 18-го дня жизни пчелы. Когда она становится сборщицей кормов и переходит к полевым работам, восковыделительные клетки дегенерируют и в 21-й день жизни становятся на уровень 1–3 дней, а у старой пчелы они такого же размера, как соседние клетки гиподермы. Пчелы-сборщицы

обычно воска не выделяют и строительством не занимаются, хотя при определенных условиях железы у них вновь могут развиваться за счет жирового тела. Однако достичь такого же уровня развития, как у молодых пчел, они не могут.

Развитие восковыделительных желез тем лучше, чем больше выделяется пчелами воска. Степень развития восковыделительных желез связана и с сезонными изменениями. Например, у пчел весенне-летней генерации железы развиваются быстрее и лучше по сравнению с железами пчел осеннего вывода. Однако восковыделительная активность дольше сохраняется у осенних пчел. Зимой восковыделительные железы не функционируют и находятся в состоянии покоя.



Изучают препараты с восковыделительными железами, приготовленными из пчел разных возрастов (молодых, в возрасте 12–18 дней и старых). Найденные различия записывают в рабочей тетради.

### Контрольные вопросы

1. Где находятся у пчел восковые зеркальца?
2. В каком возрасте восковыделительные железы наиболее активно выделяют воск?
3. Какие отличия в строении восковыделительных желез у пчел разных возрастов?
4. Как изменяется деятельность желез в течение сезона?

## Лабораторная работа 5

### ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ И ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМЫ

**Цель занятия.** Изучить строение пищеварительной и выделительной системы.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелы (зафиксированные в парах эфира или в 70-градусном спирте), макеты и таблицы, микроскопы МБС и БМ, препаровальные ножницы и иглы, скальпели, энтомологические булавки, пинцеты, ванночки с восковым дном, предметные стекла.

**Задания.** Произведите вскрытие тела пчелы посредством боковых надрезов покровов брюшка.

Изучите строение пищеварительного канала.

Изучите строение слюнных желез.

Ознакомьтесь с органами выделения.

В рабочей тетради зарисуйте схему пищеварительной и выделительной систем и подпишите названия органов.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

От других сельскохозяйственных животных пчелы отличаются узкоспециализированным питанием. Их пища состоит только из двух продуктов – нектара и пыльцы. Кроме переваривания пищи и всасывания питательных веществ пищеварительная система служит местом временного хранения нектара или меда при их сборе и переносе, а также каловых масс во время безоблетных периодов пчел, особенно при их зимовке.

**Пищеварительный канал.** Представляет собой трубку от ротового отверстия до анального (рис. 8). У рабочих пчел пищеварительный канал наименьший и достигает 35 мм, у матки – 39, у трутня – 47 мм. Кишечник делится на три отдела: передний, средний и задний.

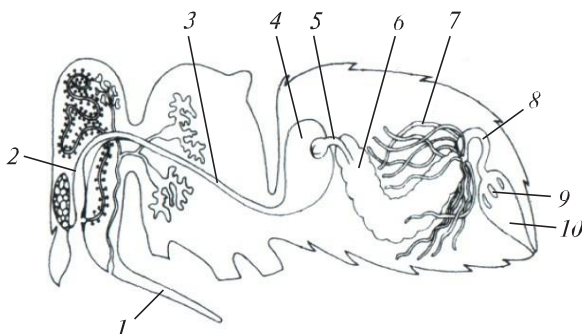


Рис. 8. Строение пищеварительной системы пчел:

- 1 – язычок; 2 – глотка; 3 – пищевод; 4 – медовый зобик; 5 – промежуточный клапан; 6 – средняя кишка; 7 – мальпигиевы сосуды; 8 – тонкая кишка; 9 – ректальные железы; 10 – толстая кишка



Перед вскрытием у пчел удаляют ножки и крылья. Пчелу помещают в восковую ванночку спинной стороной вверх и ножницами

аккуратно разрезают тело вдоль. Затем отгибают края покровов и энтомологическими булавками прикрепляют их ко дну восковой ванночки. Перед препарированием пищеварительной системы под БМ рассматривают расположение внутренних органов. Хорошо видны медовый зобик, средняя кишка и задняя кишка, расположенные в названной последовательности в брюшке.

*Передний отдел кишечника* служит для приема и резервации (временного хранения) пищи. Пища через хоботок направляется в *ротовую полость*, а затем в *глотку*, представляющую собой расширенную часть передней кишки, которая с задней стороны сужается и переходит в *пищевод*. Передняя часть глотки имеет мышцы, при помощи которых она расширяется и всасывает пищу наподобие насоса. Эти же мышцы при сжатии проталкивают пищу дальше в пищевод, который представляет собой тонкую узкую трубочку, проходящую через грудной отдел и брюшной стебелек, и заканчивающуюся в брюшке. С внутренней стороны пищевод имеет продольные и поперечные мышцы, которые благодаря перистальтическим движениям проталкивают проглоченную пищу в медовый зобик или обратно в хоботок.

В передней части брюшка пищевод расширяется и переходит в *медовый зобик* с таким же строением стенок, как и у пищевода, но с более мощной мускулатурой. Медовый зобик служит для накопления и переноса нектара, меда и воды и имеет сильно растягивающиеся складчатые стенки, позволяющие во много раз увеличивать его объем. У голодной пчелы медовый зобик не превышает  $14 \text{ мм}^3$ , но наполненный медом он может достичь  $60 \text{ мм}^3$ , оттесняя назад остальные органы брюшка и способствуя растягиванию брюшных сегментов. При обильном медосборе пчела приносит в зобике 45–50 мг нектара, при слабом – 15–25 мг. У матки и трутня медовый зобик недоразвит и имеет вид узкого мешочка.

Медовый зобик соединен со средней кишкой *промежуточным клапаном*, который пропускает корм только из зобика в кишку. Он состоит из головки и рукава. Промежуточный клапан внешне похож на воронку, расширенная часть которой входит в медовый зобик, а узкая трубковидная – в среднюю кишку. Отверстие головки закрыто четырьмя большими лопастями, образованными за счет двух взаимно перпендикулярных надрезов и снабженных мышцами. Промежуточный клапан играет роль фильтра, очищающего поступивший в медовый зобик нектар от зерен пыльцы.

*Средний отдел кишечника* выполняет функцию переваривания и усвоения пищи. В ней под влиянием ферментов сложные вещества расщепляются на простые, которые затем всасываются в лимфу. Это самый длинный отдел кишечника, у пчелы он составляет 10 мм, у матки – 13 и у трутня – 19 мм.

Средняя кишка состоит из толстых складчатых стенок хорошо видимых снаружи. Число складок колеблется от 50 до 90. С внешней стороны кишки имеется продольная, косая и поперечная мускулатура, которая, последовательно сокращаясь спереди назад, перемешивает и постепенно передвигает содержимое кишки.

Внутренняя сторона стенок средней кишки выстлана эпителиальными клетками, которые образуют множество мелких складок, значительно увеличивающих поверхность стенок внутри кишки. Пища в средней кишке не соприкасается с нежным эпителиальным слоем. Ее отделяет студенистая оболочка, выстилающая внутри всю среднюю кишку и называемая *перитрофической мембраной*. Она образуется из выделений клеток эпителия, содержит много белковых веществ и небольшое количество жиров и липоидов.

Перитрофическая мембрана выполняет следующие функции:

- изолирует пыльцевые зерна с их разнообразными шипами, выступами, крючочками от соприкосновения с эпителиальными клетками, тем самым предохраняет их от механических повреждений;

- защищает эпителиальные клетки от бактерий, которые активно размножаются в пищевой массе;

- является местом для заблаговременного накопления пищеварительных соков, которые в дальнейшем быстрее и равномернее обрабатывают пищевую массу.

Во второй половине средней кишки пищеварительные соки переходят в пищевую массу, перитрофическая мембрана уплотняется, становится полупрозрачной, и через нее фильтруется жидкость с питательными веществами, которые всасываются клетками эпителия.

Границей между средней и задней кишкой является пилорический клапан со сфинктером, состоящий из кольцевых мускулов, которые пропускают непереваренную остаточную часть пищи в заднюю кишку.

*Задний отдел кишечника* служит для накопления, резервации и вывода из организма непереваренных остатков. Задняя

кишка состоит из двух частей: *тонкой кишки* и *толстой кишки*, которую называют также прямой кишкой. Задний отдел изнутри выстлан хитиновой оболочкой, через которую может проникать вода. Внутренняя поверхность тонкой кишки имеет многочислен- ные зубчики, направленные назад, благодаря которым ускоряется продвижение каловых масс в толстую кишку. Тонкая кишка имеет складки, которые расширяются при прохождении содержимого кишечника. Тонкая кишка непосредственно переходит в толстую заднюю кишку, которая представляет собой мешочек с хорошо развитым мышечным слоем и эластичными складчатыми стенками, что способствует значительному увеличению объема прямой кишки. Эта особенность имеет важное практическое значение, позволяющее накапливать экскременты в течение 5–6-месячного периода зимовки. При заполнении калом она сильно расширяется и может вместить его до 50–70 мг.

Каловая масса является прекрасной средой для развития микроорганизмов, которых в толстой кишке обнаруживается очень много. В передней части прямой кишки в виде тонких полос размещаются шесть *ректальных желез*, сильно вдавленных в просвет кишки в виде валиковидных выступов. Ректальные железы выделяют в толстую кишку фермент каталазу, которая подавляет размножение микроорганизмов, тем самым предохраняет содержимое кишки от брожения и загнивания.



Чтобы вычленив пищеварительный тракт, пчеле отрезают голову и через брюшко вытягивают основную часть пищевода. Отделив иголками кишечник от последнего сегмента, помещают пищеварительный тракт на предметное стекло. При изучении внутренних органов необходимо обильно смачивать их водой для предотвращения высыхания. Органы рассматривают под микроскопом при 20-кратном увеличении. Увиденную картину зарисовывают в тетради и подписывают названия.

**Железы пищеварительной системы.** К передней кишке пищеварительного канала подходят четыре парные железы, принимающие участие в пищеварении: верхнечелюстная, глоточная, заднеголовая и грудная (рис. 9), называемые слюнными железами.

*Верхнечелюстная (мандибулярная) железа* находится в голове и прикреплена у основания верхней челюсти в виде двух лопастей. Выводной проток железы выходит с внутренней стороны осно-

вания верхних челюстей. Железа хорошо развита у рабочих пчел, особенно у матки; у трутня она неразвита. У молодых пчел полость железы обычно полностью занята секретом белого цвета кислой реакции.

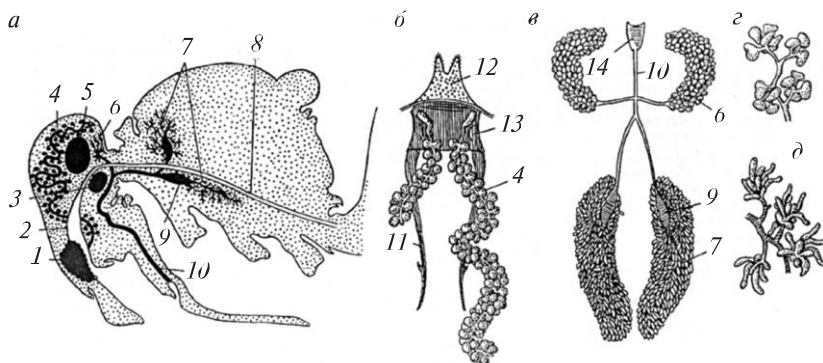


Рис. 9. Пищеварительные железы пчелы:

- а* – расположение желез; *б* – глоточные железы; *в* – заднеголовные и грудные железы; *г* – детали грудной железы; 1 – мандибулярная железа; 2 – глотка; 3 – глоточный ганглий головного мозга; 4 – глоточные железы; 5 – надглоточный ганглий головного мозга; 6 – заднеголовная железа; 7 – грудные железы; 8 – пищевод; 9 – резервуар грудной железы; 10 – общий проток заднеголовных и грудных желез; 11 – отросток гипофаренгеальной пластинки; 12 – лопасть подглоточника; 13 – гипофаренгеальная пластинка; 14 – шприц



Для вычленения мандибулярной железы пинцетом медленно вынимаются верхние челюсти и помещаются вместе с альвеолами железы на предметное стекло микроскопа для изучения ее строения. Чтобы препарат не высох, на предметное стекло предварительно следует капнуть воду или физиологический раствор.

Верхнечелюстная железа развивается у молодых пчел в возрасте 1,5–7 дней, с 2 до 20 дней активно секретирует, а затем дегенерирует. У разных особей она выполняет разные функции. У молодых пчел верхнечелюстная железа выделяет секрет, входящий в состав молочка для кормления личинок. Когда эти пчелы перестают быть кормилицами, их верхнечелюстная железа выделяет секрет, растворяющий воск, и они становятся строительницами. Этот секрет быстро испаряется, а обработанный им воск тут же затвердевает.

У неплодной пчелиной матки выделяется ароматический секрет для привлечения трутней при брачных вылетах. У плодной пчелиной матки верхнечелюстная железа продуцирует маточное вещество – эктогормон, которое слизывается пчелами свиты с ее тела и при взаимной передаче корма он быстро распространяется среди всех пчел семьи. Эктогормон является средством, извещающим пчел о наличии пчелиной матки. При ее потере уже через два часа большинство пчел семьи знают о случившемся факте и принимают меры для вывода новой пчелиной матки.

*Глоточная (гипофарингеальная) железа* расположена в голове, состоит из множества шаровидных железистых клеток с общим протоком, заполняющих все свободное пространство впереди и позади мозга. Она имеется только у рабочих пчел. В молодом возрасте пчелы глоточная железа выделяет секрет, входящий в состав маточного молочка. Клетки развиваются и репродуцируют только при питании пчел полноценным белком, и секрет глоточной железы в этот период выделяет белковые компоненты молочка.

У старых летных пчел глоточные железы уменьшаются и постепенно дегенерируют, но секреторная деятельность их продолжается – они выделяют секрет, содержащий ферменты, участвующие в переработке нектара в мед. К примеру, фермент инвертазы у пчел в первой половине жизни выделяется незначительно, а во второй период, когда пчела становится сборщицей нектара, выделение инвертазы резко возрастает.

Наибольшего развития глоточные железы достигают у рабочих пчел весной и летом при большом количестве открытого расплода. Максимальное развитие железы и выделение секрета наблюдается в 9–12-дневном возрасте пчелы.

*Заднеголовная (оксипитальная) железа* находится в голове сзади мозга в верхней затылочной области и состоит из многочисленных мешочков с выводными протоками, которые, соединяясь в небольшие группы, впадают в одну трубку, ведущую к общему протоку с грудной железой. Заднеголовная железа очень плохо развита у трутня, но хорошо – у рабочей пчелы и матки. Секрет этой железы содержит жироподобные вещества, используемые для смазывания трущихся хитиновых частей хоботка.



Для изучения глоточной и заднеголовной желез пчеле отрезают голову и, придерживая ее пальцами, ножницами или скальпелем по-



лукругом срезают теменную часть. Булавкой прикрепляют голову ко дну ванночки и при помощи пинцета удаляют оставшийся покров с лицевой части головы. Петли глоточной железы располагаются во круг головного мозга. Ветви железы переносят пинцетом на предметное стекло в каплю жидкости и изучают ее строение.

Заднеголовная железа соединяется протоками с глоточной железой, поэтому данные железы изучаются вместе. При этом необходимо расправить железы на стекле препаровальной иглой.

*Грудная (торакальная) железа* находится в передней половине груди, образуя две группы секреторных клеток продолговатой формы. Она одинаково развита у пчелы, матки и трутня. Железа соединяется протоками с двумя резервуарами треугольной формы, от которых отходят две трубки, впадающих в общий выводной проток с заднеголовной железой. Проточный канал грудной железы всегда находится в раскрытом состоянии, благодаря спиральным хитиновым утолщениям, находящимся в стенках выводного протока.

Секрет грудной железы принимает участие в пищеварении пчел. Он активизирует деятельность некоторых ферментов в средней кишке, а также увлажняет язычок и ложечку хоботка, чем обеспечивает пчелам возможность растворения кристаллов сахара. Секрет грудной железы щелочной или нейтральной реакции. Так как заднеголовная и грудная железы имеют общий выводной канал, они иногда объединяются общим названием нижнегубной железы, т. е. по месту выхода ее выводного канала.



Удаляют голову пчелы и передние ножки, а из образовавшегося отверстия в грудном отделе достают пинцетом альвеолы грудной железы, которые помещают на предметное стекло в каплю жидкости и изучают под микроскопом.

Строение слюнных желез зарисовывают в рабочей тетради.

**Выделительная система.** К выделительной системе относят мальпигиевы сосуды, задний отдел пищеварительной системы, жировое тело.

Главный орган выделения – *мальпигиевы сосуды* – имеют вид тонких и длинных, слепо закачивающихся трубок в количестве 80–100 шт., впадающих в просвет пищеварительного канала на месте соединения средней и задней кишки (см. рис. 8).

В организме пчел в результате обмена веществ образуется вода, углекислый газ, мочевиная кислота, ураты. Вода и  $\text{CO}_2$  удаляются с помощью дыхательной системы, а вредные азотсодержащие соединения и излишек солей из постоянного тока лимфы задерживаются и утилизируются мальпигиевыми сосудами, откуда они затем направляются в заднюю кишку и выбрасываются из организма вместе с калом.



Мальпигиевы сосуды находят и рассматривают при 20-кратном увеличении на препарате, приготовленном для изучения пищеварительного канала. Зарисовывают выделительную систему на том же рисунке, где изображен пищеварительный канал в связи с их общим строением.

### Контрольные вопросы

1. Из чего состоит пищеварительная система?
2. Назовите функции отделов пищеварительного канала.
3. Какие органы включает передний отдел? средний? задний?
4. Где расположен медовый зобик?
5. Какова вместимость медового зобика?
6. Зачем нужна перитрофическая мембрана?
7. Какая вместимость у прямой кишки?
8. Где расположены и какую роль выполняют ректальные железы?
9. Где размещаются слюнные железы?
10. Какие секреты выделяют слюнные железы пчел, пчелиных маток, трутней?
11. Опишите строение и функции выделительной системы.

## Лабораторная работа 6

### КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

**Цель занятия.** Изучить органы кровеносной системы.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелы (живые, зафиксированные в парах эфира или в 70-градусном спирте), микроскопы МБС и БМ, макеты и таблицы, препаровальные ножницы и иглы, пинцеты, ванночки с восковым дном.

**Задания.** Произведите вскрытие и фиксирование брюшка пчелы.

Изучите строение органов кровеносной системы.

Ознакомьтесь с работой сердца.

В рабочей тетради зарисуйте строение кровеносной системы и обозначьте схему кровообращения.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Кровеносная система пчел – незамкнутая, т. е. часть своего пути кровь течет по сосудам, затем свободно изливается в полость тела, омывая органы и ткани (рис. 10). Кровью пчелы является *гемолимфа*, внутренняя среда организма. Жидкая фракция гемолимфы называется плазмой, а клетки, плавающие в плазме, – гемоцитами. Гемолимфа переносит от стенок отдела кишечника продукты пищеварения по всему организму, а продукты обмена – к органам выделения. Помимо трофической и выделительной функции она также выполняет защитную, механическую (поддержание тургора тела), участвует в газообмене, терморегуляции и создает иммунитет организма.

**Циркуляция гемолимфы в теле пчелы.** Кровообращение в теле пчелы поддерживается спинным сосудом – сердцем, спинной и брюшной диафрагмами и специальными пульсирующими органами, называемыми дополнительными сердцами.

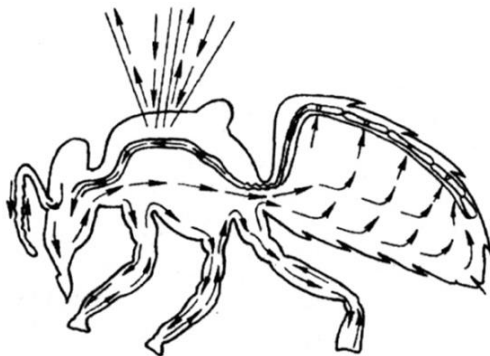


Рис. 10. Схема кровообращения  
(стрелками показано направление тока гемолимфы)



На дно восковой ванночки положить пчелу стернитами вверх и прикрепить булавками грудной отдел. Затем произвести вскрытие брюшка пчелы глазными ножницами по центру стернитов. Прикре-

пить края хитиновых покровов к восковому дну. Пинцетом и препаровальной иглой удалить из полости брюшка все органы, не касаясь спинной части.

*Сердце* находится в спинной части брюшка под тергитами и представляет собой длинную трубку из пяти камер, отделенных межкамерными клапанами. Задний конец сердца слепой, представлен концевой замкнутой камерой и находится под шестым тергитом брюшка, передний – на уровне второго, сужаясь, переходит в трубку – *аорту*, которая, проходя грудь, заканчивается в голове. Сердце располагается у самой спины и прочно прикреплено к ней мышечными волокнами. Каждая камера сердца с обеих сторон имеет щелевидные отверстия – *остии*, через которые кровь проникает из полости тела в сердце.

Под сердцем располагается *спинная диафрагма*, отделяющая верхнюю полость тела от кишечника. Спинная диафрагма крепится в пяти местах к боковым стенкам с каждой стороны брюшка при помощи крыловидных мышц. Через свободные места, отступающие от стенок брюшка, гемолимфа поступает из брюшной полости в околосоердечный синус.

В работе сердца наблюдается две фазы. Первая – диастола, или расслабление: все мышцы сердца расслаблены, а стенки камер сердца немного растянуты, остии открыты. Спинная диафрагма в это время плоская, а гемолимфа из общей брюшной полости поступает в околосоердечный синус и далее – в сердце. После этого проходит волна сокращения сердца – систола, во время которой остии закрываются и гемолимфа проталкивается из задней камеры вперед, затем по аорте к голове.

У взрослой пчелы в спокойном состоянии сердце сокращается 60–70 раз в минуту, при движении – 100 раз, после полета – 140–150 раз. У личинки и куколки сердце сокращается значительно медленнее.

Аорта, отходя от сердца, в брюшном стебельке делает 18–20 петель, прилегающих одна к другой, которые заключены во влагалищную сумку с хорошо разветвленными трахеолами (органами дыхания). Благодаря петлям сердце при полете пчелы или изгибании брюшка остается на месте. Кроме того, в петлеобразной части аорты проходит усиленный газообмен между гемолимфой и трахеолами, что дает основание называть это место «легким пчелы»,

так как гемолимфа здесь, прежде чем попасть в мозг, хорошо аэрируется.

Гемолимфа с большим запасом питательных веществ попадает в голову между мозгом и пищеводом. Затем она поступает в грудь, омывая мышцы, при работе которых увеличивается ток гемолимфы. Далее она через брюшной стебелек направляется в брюшко, где ток гемолимфы направляется *брюшной диафрагмой*. При сокращении ее мышц гемолимфа подается назад и в стороны, а затем поступает в общий перивисцеральный, или околокишечный синус, где находится кишечник и мальпигиевы сосуды. Здесь происходит утилизация продуктов обмена веществ и обогащение гемолимфы питательными веществами кишечника.



Возле спинной части брюшка ознакомиться со строением спинной диафрагмы и пинцетом вычленив сердце пчелы. Затем поместить его на предметное стекло и изучить под микроскопом. Если используются живые пчелы, то можно не вынимая сердца проследить за его сокращением, используя бинокулярную лупу. При этом хорошо видны систола и диастола.

Для обеспечения гемолимфой антенн, ножек и крыльев у их основания имеются специальные *пульсирующие органы*. На голове у основания усиков располагается пульсирующая ампула, имеющая отверстие с клапаном, через которое проходит гемолимфа из полости головы. Ампулы объединены широкой фронтальной мышцей, при сокращении которой они растягиваются и заполняются гемолимфой. Сокращения ампул проталкивают гемолимфу в полость усиков, обратно она вытекает самостоятельно. Примерно так же устроены и другие пульсирующие органы. Работа пульсирующих органов подчинена головному мозгу и не связана с деятельностью и ритмом сердца.

### Контрольные вопросы

1. Опишите состав и функции крови пчел.
2. Какой тип кровеносной системы у пчелы?
3. Как происходит циркуляция крови по телу пчелы?
4. Перечислите органы кровеносной системы.
5. Как происходит движение крови в узких частях тела—ножках, крыльях, усиках?

# Лабораторная работа 7

## ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

**Цель занятия.** Изучить строение дыхательной системы.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелы (живые, зафиксированные в парах эфира или в 70-градусном спирте), препараты дыхалец, микроскопы МБС и БМ, макеты и таблицы, препаровальные ножницы и иглы, пинцеты, ванночки с восковым дном.

**Задания.** Произведите вскрытие брюшка пчелы.

Изучите строение органов дыхательной системы.

Ознакомьтесь со строением дыхальца.

В рабочей тетради зарисуйте строение дыхательной системы.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Функция снабжения кислородом всех органов, тканей и клеток организма выполняет система дыхания, но вместе с этим на нее возложена роль по удалению конечных продуктов распада углеводов и жиров – углекислого газа и воды в виде пара.

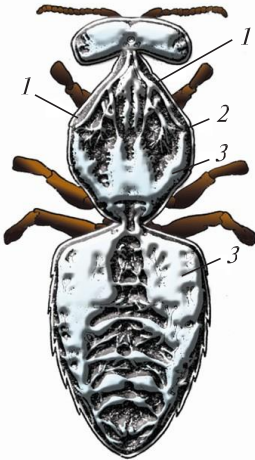


Рис. 11. Дыхательная система пчелы:

1 – трахеи; 2 – дыхальце; 3 – воздушные мешки

Дыхательная система представлена большим числом разветвленных воздухоносных трубок – *трахей*, которые, постепенно разветвляясь, переходят в трахейные капилляры – *трахеолы*, пронизывающие все тело (рис. 11). Крупные трахеи, расширяясь, образуют *воздушные мешки*. По бокам сегментов груди и брюшка находятся *дыхальца (стигмы)*. У пчелы 10 пар дыхалец, три из которых располагаются на грудном отделе, а остальные – на брюшном.

Первая пара дыхалец на груди располагается между переднегрудью и среднегрудью; вторая – на заднегрудь в виде маленькой щели под основанием задних

крыльев; третья – наиболее крупные, овальные дыхальца – на проподеуме. Дыхальца на брюшке размещаются на всех верхних полукольцах и находятся по одному с каждой боковой стороны.



Для вскрытия брюшка положите пчелу на дно восковой ванночки тергитами вверх. Затем глазными ножницами аккуратно сделайте продольный разрез по центру тергитов, отогните и закрепите края хитиновых покровов булавками. Пинцетом удалите органы пищеварительной системы, которые располагаются по центру. Найдите воздушные мешки (по краям) и отходящие от них трахеи. При помощи бинокулярной лупы изучите расположение и строение органов дыхательной системы и зарисуйте это в тетради.

Снаружи дыхалец открывается в виде щели, которая ведет во внутреннюю сферическую полость – воздушную камеру, усеянную волосками, благодаря которым поступающий воздух очищается от пыли и посторонних примесей. При входе в трахею находится замыкающий аппарат, который при неблагоприятных условиях наглухо закрывается и не пропускает воздух.



Изучают под микроскопом при 20-кратном увеличении строение дыхалец на постоянном препарате и зарисовывают в тетради.

От дыхалец отходят короткие трахейные стволы, ведущие в парные воздушные мешки. Они играют роль резервуаров запасного воздуха, уменьшают удельный вес пчелы при полете. Воздушные мешки в брюшке самые крупные, могут уменьшаться и увеличиваться при дыхании пчелы, так как в их стенках нет спиральных утолщений. В голове имеются три пары воздушных мешков, в груди расположены четыре парных и два непарных мешка.

В голове и груди воздушные мешки сохраняют свой постоянный объем и неизменно заполнены воздухом. Воздушные мешки брюшка частично спадают при увеличении объема внутренних органов (медового зобика, толстой кишки, яичников матки). Между собой мешки соединены трахейными стволами. От воздушных мешков к прилегающим органам и тканям отходят трахеи, которые ветвятся, образуя многочисленные трубочки. Самые мельчайшие из них – трахеолы – обеспечивают поступление кислорода во все участки тела пчелы.

## Контрольные вопросы

1. Как происходит газообмен в теле пчел?
2. Назовите органы дыхательной системы.
3. Сколько дыхалец у пчелы и где они располагаются?
4. Как устроено дыхальце?
5. Какую функцию выполняют воздушные мешки?
6. Где расположены воздушные мешки?

# Лабораторная работа 8

## НЕРВНАЯ СИСТЕМА

**Цель занятия.** Изучить строение нервной системы пчелы.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелы (зафиксированные в 70-градусном спирте), микроскопы МБС и БМ, макет пчелы, таблицы, препаровальные ножницы и иглы, скальпели, пинцеты, ванночки с восковым дном.

**Задания.** Произведите вскрытие тела пчелы.

Изучите строение брюшной нервной цепочки.

Отпрепаруйте головной мозг пчелы и изучите его строение.

В рабочей тетради зарисуйте строение нервной системы.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Поведение пчелиной семьи и ее отдельных особей определяется через нервную систему импульсами, попадающими в нее из органов чувств каждого члена сообщества. В нервной системе пчел выделяются центральная, периферическая и вегетативная части.

*Центральная нервная система* представлена надглоточным узлом (головным мозгом), подглоточным узлом и брюшной нервной цепочкой.

*Периферическая нервная система* включает чувствительные нейроны – нервные клетки, разбросанные по всему телу пчелы, и нервы, идущие от центральной и вегетативной нервной системы. От нервных узлов нервные волокна проходят в мышцы, образуя двигательные нервные окончания.



*Вегетативная (симпатическая) нервная система* связана с работой внутренних органов. Ее функционирование связано и подчинено центральной нервной системе, хотя в некоторых случаях она управляет работой автономно.

*Брюшная нервная цепочка* включает семь парных ганглиев: два грудных и пять брюшных узлов и множество отходящих от них нервов (рис. 12). Узлы каждой пары соединены между собой комиссурами и тесно сближены один с другим.

Первый грудной ганглий – простой, от него идут нервы к передним ножкам. Второй грудной ганглий – сложный, образован в результате слияния четырех нервных узлов, от него идут нервы в средние и задние ножки, а также к мышцам крыльев и ног, в первый и второй брюшные сегменты.

В брюшке три ганглия простые, два – сложные. Брюшные нервные узлы воздействуют на органы и покровы своих сегментов, на половые органы, иннерви-

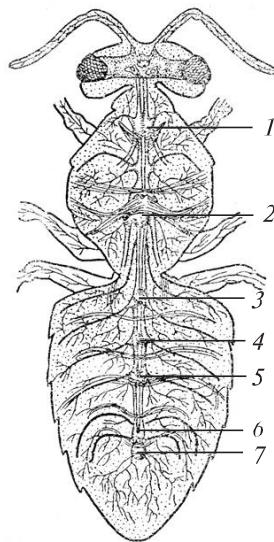


Рис. 12. Брюшная нервная цепочка пчелы:

- 1, 2 – первый и второй грудные узлы;
- 3–7 – брюшные нервные узлы

руют жалоносный аппарат. Скелетные мышцы иннервируются двигательными и чувствительными волокнами. От нервных узлов брюшной нервной цепочки отходят нервные стволы: со спинной стороны – двигательные, с брюшной – чувствительные.



Положив пчелу тергитами вверх, прикрепляют ее булавками ко дну восковой ванночки в области груди. Ножницами по центру тергитов делают надрез и производят вскрытие брюшка. Энтомологическими булавками прикрепляют края брюшка к восковому дну и пинцетом удаляют внутренние органы брюшка (пищеварительную систему). Под бинокулярным микроскопом находят брюшные ганглии, расположенные по центру стернитов. Вычленив их пинцетом, кладут на предметное стекло и рассматривают при 20-кратном увеличении.

*Головной мозг – церебрум* – располагается над пищеводом и соединяется двумя нервными тяжами – *коннективами* – с подглоточ-

ным узлом, который в свою очередь такими же тяжами соединен с брюшной нервной цепочкой.

являясь центром нервной системы, головной мозг по своей функциональной деятельности можно сравнить с мозгом позвоночных животных. С двух сторон головного мозга находятся большие зрительные доли, от которых отходят нервы к сложным и простым глазам, усикам и верхней губе.

Головной мозг включает три отдела: передний, средний и задний.

Передний отдел – *протоцеребрум* – самая крупная часть мозга. По бокам его расположены зрительные доли, он иннервирует сложные и простые глаза. Протоцеребрум является центром скопления нервных тканей, которые называются *грибовидными телами*, располагаются в виде двух бугорков впереди и считаются основой высшей нервной деятельности пчелы.

Средний отдел – *дейтоцеребрум* – расположен в центре в виде двух выростов, иннервирует усики.

Задний отдел – *тритоцеребрум* – расположен непосредственно над глоткой в виде двух долей. От него отходят нервы к мышцам верхний губы.

По размерам и очертаниям мозг трутня значительно превосходит мозг матки и рабочей пчелы благодаря большому развитию зрительных долей. Остальные части мозга лучше развиты у рабочей пчелы, в частности у нее больше грибовидных тел.



На голове пчелы делают два боковых надреза от спины по направлению к сложным глазам и далее, срезая крайнюю часть глаз – к лицевой части. Срезанную часть кутикулы осторожно удаляют пинцетом. Под бинокулярным микроскопом изучают расположение надглоточного нервного ганглия, после чего при помощи пинцета и препаровальной иглы его помещают на предметное стекло в каплю жидкости для более детального изучения.

В рабочей тетради зарисовывают строение головного мозга и брюшной нервной цепочки. Отмечают на рисунке периферическую и вегетативную нервную систему.

### Контрольные вопросы

1. Из каких частей состоит нервная система пчелы?
2. Что иннервирует периферическая нервная система?
3. Какие органы иннервирует вегетативная нервная система?

4. Чем представлена центральная нервная система?
5. Как называются отделы головного мозга?
6. Куда идут нервы от переднего отдела мозга?
7. Что иннервирует средний отдел?
8. Что иннервирует задний отдел?
9. Чем отличается строение головного мозга у особой пчелиной семьи?
10. Как расположены нервные узлы на брюшной нервной цепочке?

## Лабораторная работа 9

### ОРГАНЫ ЧУВСТВ

**Цель занятия.** Ознакомиться со строением органов чувств пчелы.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелы, пчелиные матки и трутни (живые или в 70-градусном спирте), микроскопы МБС и БМ, макет пчелы, препаровальные ножницы и иглы, скальпели, пинцеты, ванночки с восковым дном.

**Задания.** Ознакомьтесь с наружным строением органов зрения.

Ознакомьтесь с органами чувств, расположенными на усиках особой пчелиной семьи.

В рабочей тетради зарисуйте расположение глаз на голове и органов чувств на антеннах пчелы.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К основным органам чувств относятся зрение, обоняние, вкус, осязание, слух. Все они имеют в организме пчелы чувствительные образования – рецепторы, деятельность которых регулируется нервной системой, при этом они являются связующим звеном между факторами внешней среды и организмом.

**Органы зрения.** У пчел пять глаз: три простых и два сложных, или фасеточных.

Простой глаз состоит из окруженной пигментными клетками *линзы*, к которой примыкают зрительные клетки, связанные через нервные волокна с мозгом. С помощью простых глазков пчела воспринимает изображение предметов в очень слабой степени. С их помощью она различает лишь степень интенсивности света.

Сложный глаз на поверхности состоит из большого числа шестигранных ячеек – *фасеток*, покрытых кутикулярной *роговицей*, служащей защитным слоем (рис. 13). У рабочей пчелы насчитывается 4–5 тыс. фасеток в каждом глазу, у матки – 3–4 тыс., у трутня – 7–8 тыс. К каждой фасетке примыкает кристаллический конус, который вместе с фасеткой образует своеобразно устроенный глазок – *омматидий*. Под конусом располагается зрительная палочка, или *рабдом*, окруженный длинными зрительными клетками, которые объединяются в пучок и через нервные волокна связаны со зрительными дольками головного мозга пчелы. Омматидий представляет собой вид тонкой трубочки, отделенной от соседних омматидиев слоем светонепроницаемых пигментных клеток. В отличие от простых глазков, в каждый омматидий попадает не все изображение, а только часть, поэтому в сложном глазу общее изображение складывается из отдельных частей целого предмета, которые восприняты отдельными омматидиями. Такое зрение получило название мозаичного.

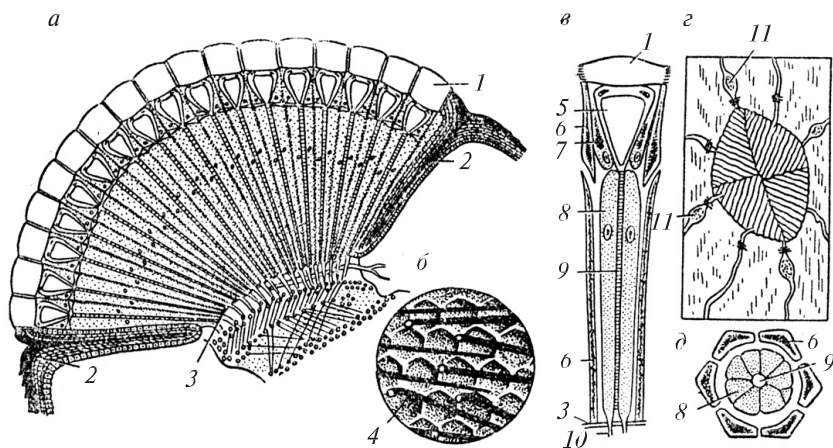


Рис. 13. Строение сложного глаза:

- a* – поперечный разрез; *б* – внешний вид небольшого участка глаза;
- в* – строение омматидия; *г* – строение хрустальной палочки при сильном увеличении; *д* – поперечный разрез омматидия в области хрустальной палочки; 1 – хрусталик; 2 – глазная капсула; 3 – базальная мембрана;
- 4 – щетинки; 5 – хрустальный конус; 6 – пигментные клетки;
- 7 – корнеагенные клетки; 8 – зрительные клетки; 9 – рабдом;
- 10 – зрительный нерв; 11 – цилиндрические тела



Отделяют голову пчелы и прикрепляют ее булавками ко дну восковой ванночки. Под бинокулярным микроскопом рассматривают фасетки на поверхности сложного глаза. На голове находят и рассматривают простые глаза. В рабочей тетради зарисовывают строение головы и обозначают на рисунке простые и сложные глаза.

*Особенности зрения пчелы.* Сложными глазами пчела хорошо определяет предметы, находящиеся вблизи, и различает лишь силуэты отдаленных предметов, т. е. она близорука. Пчелы способны воспринимать ультрафиолетовый спектр и область инфракрасного спектра. У пчел хорошо развито цветное зрение: они хорошо воспринимают желтый и синий цвета, различают голубовато-зеленый, фиолетовый и пурпурный («пчелиный») цвета, образующиеся от взаимодействия ультрафиолетового, синего и желтого отделов спектра. Особенности цветового зрения пчел должны учитываться в практической работе, так как окраска ульев и нуклеусов в хорошо видимые пчелами цвета – синий, желтый и белый и их расстановка с учетом цветовой гаммы облегчает нахождение пчелами своего жилища, уменьшает возможность блуждания, слетов и налетов пчел на пасеке. В полете пчела ориентируется по поляризованному свету, который исходит от голубого небосклона и который она воспринимает и различает.

**Органы обоняния.** Обонятельные рецепторы расположены на усиках. Усик состоит из *основного членика* и *жгутика*. У пчелы и пчелиной матки жгутик включает 11 члеников, у трутня – 12.

На восьми концевых члениках жгутика усиков располагаются чувствительные органы – *сенсиллы*, из которых обонятельную роль выполняют сильно развитые *плакоидные сенсиллы*. У рабочей пчелы их около 6000 на каждом усике, у пчелиной матки – 3000, трутня – около 30 000. Плакоидная сенсилла снаружи заканчивается кутикулярной (поровой) пластинкой, на поверхности которой имеются поры, при этом она настолько тонка, что становится проницаемой для молекул пахучих веществ. Воспринимающей частью органа обоняния являются чувствительные клетки, расположенные в области пор кутикулярной пластинки. От внутреннего конца каждой чувствительной пластинки идут нервные отростки, которые все вместе образуют нерв, идущий к надглоточному ганглию (мозгу).

У пчелы есть еще один вид органов обоняния – *базиконические сенсиллы*, которые иннервируются чувствительными клетка-

ми, периферические отростки которых проходят в центр кутикулярного отдела. Кроме обонятельной функции эти сенсиллы определяют вкусовые качества и регистрируют изменение влажности.

Пчелы отличаются повышенной чувствительностью к запахам и могут воспринимать пары летучих веществ в воздухе в очень малых количествах. Большую роль выполняют органы обоняния при заготовке корма, при определении принадлежности особей к своей семье, они обеспечивают спаривание трутней с пчелиными матками.

**Органы осязания.** Осязание осуществляется через многочисленные чувствительные органы, расположенные на участках тела, наиболее часто соприкасающиеся с окружающими пчелу предметами: усиках, ротовых придатках, лапках, поверхности брюшка и др. Органы осязания представлены *трихоидными сенсиллами* (осязательными волосками), которые реагируют на любые изменения в окружающей среде, особенно на разнообразные механические раздражители. Раздражение волоска передается осязательной нервной клетке, расположенной у его основания, и по ее отросткам попадает в нервный центр.

Другой вид органов осязания – *колоколовидные сенсиллы*, находящиеся на различных участках тела в виде невысокого бугорка. Они располагаются по линиям деформации и передают сигналы о силе и направленности изгибаний кутикулы при мышечных сокращениях.

В целом органы осязания контролируют и стабилизируют движения тела, дают возможность пчелам ориентироваться в улье, определять размеры ячеек и их пригодность для использования в целях складирования кормов или откладки маткой яиц.



Пинцетом отделяют усик от головы пчелы, и помещают его на предметное стекло. Под микроскопом при 20-кратном увеличении подсчитывают количество члеников жгутика. То же самое проделывают с усиком матки и трутня. На усиках находят плакоидные и трихоидные сенсиллы. Зарисовывают в тетради строение усика и отмечают различия в строении антенн у особей пчелиной семьи.

**Органы вкуса.** Вкусовые рецепторы располагаются в основном на ротовых придатках, лапках ножек и концевых члениках усиков, их назначение – определить пригодность того или иного

субстрата для питания. Пчелы хорошо различают сладкое, горькое, соленое и кислое. При восприятии сладкого вкуса пчелы избегают собирать нектар с низким содержанием сахара, а 5-процентный раствор сахара не отличают от воды. Из многих видов сахаров, с которыми встречаются пчелы при заготовке кормов, они собирают только те, которые усваиваются их организмом. Вещества, которые не нужны пчелам, определяются ими при невысокой концентрации. Например, пчелы очень чувствительны к поваренной соли и отвергают растворы даже с незначительной ее примесью.

**Органы слуха.** Восприятие механических раздражителей, в том числе и слуховых, происходит также с помощью хордотональных органов, состоящих из *хордотональных сенсилл*, натянутых между двумя участками кутикулы. Получая звуковой сигнал в виде волн, они деформируются и воспринимают степень натяжения. Расположены эти органы по всему телу – на антеннах, ножках, крыльях, туловище и др.

Еще один орган слуха – *Джонстонов орган* – расположен на втором членике антенны пчелы. Он воспринимает движение воздуха во время полета, что позволяет контролировать пчелескорость, а также другие колебания среды.

### Контрольные вопросы

1. В чем заключается функция простых глаз?
2. Как устроены сложные глаза?
3. Перечислите особенности зрения пчелы.
4. Где располагаются и чем представлены органы обоняния?
5. Какую роль играют запахи в жизни пчел?
6. Чем представлены органы осязания?
7. Где расположены рецепторы органов вкуса?
8. Как пчелы реагируют на различные вкусы?
9. Где расположены органы слуха?
10. Назовите различия в строении органов зрения и обоняния у пчелиной матки, трутня и пчелы.

# Лабораторная работа 10

## ПОЛОВАЯ СИСТЕМА

**Цель занятия.** Изучить строение половой системы особей пчелиной семьи.

**Материал для изучения и оборудование.** Трутни, пчелиные матки и пчелы (в 70-градусном спирте), микроскопы МБС и БМ, макет пчелы, таблицы, постоянные препараты яичников пчелиной матки, препаровальные ножницы и иглы, скальпели, пинцеты, ванночки с восковым дном.

**Задания.** Произведите вскрытие брюшка пчелиной матки и изучите строение половых органов.

Ознакомьтесь со строением яичников пчелиной матки и подсчитайте количество яйцевых трубочек.

Вскройте брюшко пчелы и ознакомьтесь с ее половой системой.

Отметьте в тетради различия в половой системе женских особей.

Отпрепарируйте брюшко трутня и изучите его половые органы.

В рабочей тетради зарисуйте строение половой системы особей пчелиной семьи.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В пчелиной семье присутствуют две формы женских особей – пчелиные матки и рабочие пчелы, а также мужские особи – трутни.

**Половая система маток.** Органы размножения пчелиной матки хорошо развиты и состоят из парных яичников, парных яйцеводов, непарного яйцевода, семяприемника и влагалища (рис. 14).

В каждом *парном яичнике* пчелиной матки насчитывается 120–200 яйцевых трубочек, в которых зарождаются, развиваются и созревают яйца. Чем лучше развита пчелиная матка, тем у нее больше яйцевых трубочек, а следовательно, больше образуется яиц. Нижнее окончание яйцевых трубочек каждого яичника впадает в соответствующий *парный яйцевод*. Стенки яйцеводов имеют многочисленные складки, отчего просвет их может сильно увеличиваться. У неплодной пчелиной матки сразу после спаривания сюда попадает сперма, у плодной пчелиной матки здесь скапливаются образованные яйца. Оба парных яйцевода впадают в *непарный яйцевод*. В просвет



непарного яйцевода впадает тонкий канал семяприемника, имеющий в своем верхнем конце мышечный орган – *семенной насосик*, который подает спермию из семяприемника на яйцо, проходящее по непарному яйцеводу. *Семяприемник* представляет вид небольшого шарообразного пузырька объемом 1,2–1,5 мм<sup>3</sup>, расположенного сверху над непарным яйцеводом. К семяприемнику прилегает его *придаточная железа*, которая соединяется с протоком, выходящим из семяприемника в непарный яйцевод. Секрет придаточной железы питает сперматозоиды в процессе их хранения.

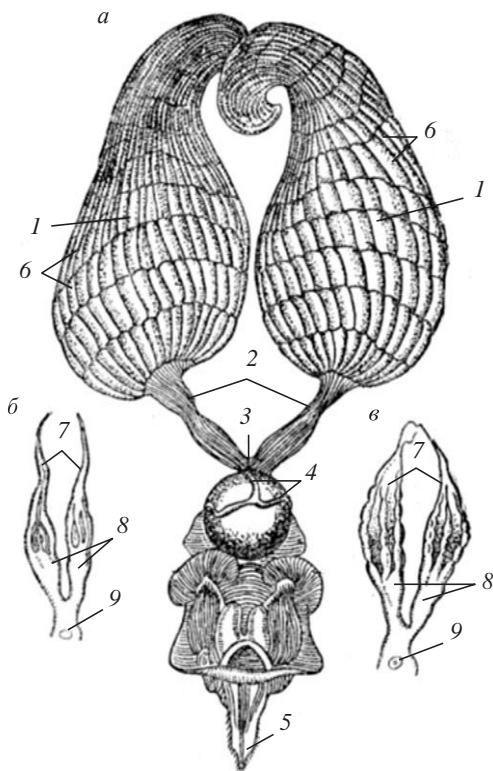


Рис. 14. Половая система женских особей:  
*a* – пчелиной матки; *б* – рабочей пчелы; *в* – пчелы-трутовки;  
 1 – яичники; 2, 8 – парные яйцеводы; 3 – непарный яйцевод;  
 4, 9 – семяприемник; 5 – жало; 6 – яйцевые трубочки;  
 7 – яичники рабочей пчелы

Непарный яйцевод переходит во *влагалище* матки, имеющее два боковых выступа, или *совокупительных кармана*, в них входят рожки основания пениса трутня при спаривании. В нижней стенке влагалища имеется *зубец влагалища* (влагалищный клапан), представляющий собой полый выступ стенок влагалища. Влагалищным зубцом матка подает яйцо той стороной, на котором расположено микропиле к потоку из семяприемника, чем обеспечивает эффективное размещение капельки спермы на яйцо и в конечном итоге его оплодотворение.



Пчелиную матку прикрепляют энтомологическими булавками ко дну восковой ванночки за грудной отдел тергитами вверх. При помощи глазных ножниц препарируют брюшко посредством надрезов тергитов по центру. Затем отгибают края хитиновых покровов и закрепляют их булавками ко дну ванночки. Пинцетом осторожно удаляют органы пищеварительной системы. Под бинокулярным микроскопом изучают половую систему матки, которая занимает большую часть брюшной полости. В рабочей тетради зарисовывают половые органы матки.

На примере постоянных препаратов знакомятся со строением яичников. При 20-кратном увеличении микроскопа подсчитывают количество яйцевых трубочек в яичнике, данные подсчетов заносят в тетрадь.

Капелька спермы, выделяемая на одно яйцо, содержит от 3 до 12 спермиев, однако непосредственное оплодотворение осуществляет только один спермий, этим достигается избирательность оплодотворения и генетическая разнокачественность потомства.

Пчелиная матка достигает половой зрелости на 7–10-й день после выхода из маточника, очистительные и ориентировочные облеты она совершает на 2–3-й день жизни. Плодная матка в период активной деятельности семьи при нормальных медосборных условиях ежедневно откладывает 1200–1500 яиц, а отдельные рекордистки – свыше 3000.

**Половая система рабочей пчелы.** Половые органы рабочих пчел недоразвиты. яичники значительно меньше, чем у пчелиных маток, число яйцевых трубочек в них составляет 3–22. Семяприемник находится в зачаточном состоянии, так как рабочие пчелы в процессе эволюции утратили способность спариваться с трутнями. По этой же причине влагалище не имеет совокупительных карманов. Одна-

ко при длительном отсутствии матки пчелы способны откладывать неоплодотворенные яйца. Такие пчелы называются *трутовками*. Трутовки бывают анатомические – яичники пчел увеличиваются и начинают продуцировать яйца, и физиологические – пчелы откладывают яйца в ячейки.



Для изучения половой системы рабочих пчел желательно использовать пчел из семей, готовящихся к роению, так как они являются анатомическими трутовками – яичники у них крупнее. У пчелы вскрывают брюшко, фиксируют края хитиновых покровов ко дну восковой ванночки и удаляют при помощи пинцета и препаровальной иглы пищеварительный канал. Яичники находятся по бокам брюшка.

В рабочей тетради необходимо зарисовать общий вид половой системы пчелы и отметить различия в строении половых органах женских особей.

**Половая система трутня.** Половые органы трутня состоят из парных семенников, семяпроводов, семенных пузырьков, придаточных желез, непарного семяизвергательного канала и совокупительного органа (рис. 15).

Семенники бобовидной формы имеют 150–200 семенных канальцев, в которых образуются и развиваются спермии. Концы канальцев, соединяясь, образуют выводной проток – *семяпровод*. Он делится на три части: тонкая извилистая трубочка, образующая до 5 петель; расширенная часть – семенной пузырек, служащий резервуаром для скопления созревших спермиев; и короткая трубочка, впадающая в *придаточную железу*. Выходу секрета придаточной железы препятствует тонкая пленка, которая во время копуляции прерывается. От основания придаточной железы отходит *семяизвергательный канал*, который расширяясь, переходит в *совокупительный*

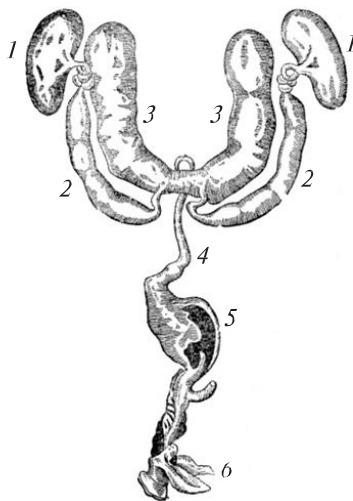


Рис. 15. Половая система трутня: 1 – семенники; 2 – семяпроводы; 3 – придаточные железы; 4 – непарный семяизвергательный канал; 5 – луковица совокупительного органа; 6 – рожки

*тельный орган*, состоящий из луковицы, шейки и основания пениса с двумя парными выступами – рожками.



Брюшко трутня препарируют аналогично пчелиной матке и фиксируют края покровов ко дну ванночки. Половая система занимает большую часть брюшка. Придерживая органы препаровальными иглами, их вынимают из полости тела и помещают на предметное стекло. Проводят изучение строения половых органов трутня при 10-кратном увеличении микроскопа и зарисовывают их в рабочей тетради.

Трутень достигает половой зрелости на 14-й день после выхода из ячейки, очистительные и ориентировочные полеты трутни совершают на 4–7-й день жизни. Спаривание с пчелиной маткой происходит в воздухе на значительном удалении от гнезда. Во избежание родственного спаривания и с целью обеспечения большего объема спермы и генетического разнообразия потомства пчелиная матка спаривается с несколькими трутнями (7–10 шт.). Такое явление называется *полиандрия*. Во время полового акта совокупительный орган трутня выворачивается, как перчатка, наружу, при этом его рожки входят в преддверие влагалища, сперма проталкивается вначале в луковицу, затем направляется в парные яйцеводы пчелиной матки. За спермой в половые органы пчелиной матки выделяется секрет придаточных желез – *мукус*, который на воздухе быстро высыхает, образуя влагалищную пробку, не давая сперме выливаться обратно. По окончании акта спаривания в половых органах пчелиной матки остается так называемый шлейф («знак спаривания»), состоящий из пластинок луковицы с секретом придаточных желез трутня. Трутень, оплодотворивший пчелиную матку, через некоторое время погибает.

### Контрольные вопросы

1. Из чего состоит половая система пчелиной матки?
2. От каких морфологических признаков зависит яйценоскость пчелиной матки?
3. Назовите различия в половой системе женских особей.
4. Перечислите половые органы трутня.
5. Сколько длится половое созревание пчелиных маток и трутней?
6. В чем особенности спаривания пчелиных маток и трутней?
7. Чем обусловлено явление полиандрии?

# Лабораторная работа 11

## РАЗВИТИЕ ОСОБЕЙ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ

**Цель занятия.** Изучить особенности развития особей пчелиной семьи.

**Материал для изучения и оборудование.** Сотовая рамка из пчелиной семьи с разновозрастным расплодом и участком запечатанного меда; за-спиртованные личинки, предкуколки и куколки рабочих пчел, маток и трутней; микроскопы МБ, бинокулярные лупы.

**Задания.** Найти на соте яйца и определить их возраст в днях.

Найти разновозрастные личинки пчел. Определить их возраст в днях.

Найти на соте печатный расплод и запечатанный мед. Установить внешние различия в печатке расплода и меда.

Ознакомиться с внешними особенностями личинок, предкуколок и куколок.

Изучить особенности развития пчелиной матки.

Изучить особенности трутневого расплода.

Зарисовать в тетради строение личинок и куколок, маточные ячейки и записать особенности развития особей пчелиной семьи.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Развитие каждой из трех видов особей пчелиной семьи начинается с отложенного пчелиной маткой яйца и заканчивается выходом взрослой особи из ячейки. Этот последовательный рост и индивидуальное развитие называется *онтогенезом*. Все особи пчелиной семьи в онтогенезе проходят четыре основные стадии – яйца, личинки, предкуколки и куколки. При этом эмбриональным развитием называется развитие зародыша пчелы или трутня внутри оболочки яйца за счет питательных веществ, находящихся в яйце. Дальнейшее же развитие особей после вылупливания их из яиц и до выхода из ячеек носит название постэмбрионального развития. Превращение пчелиных особей из одного состояния в другое, при котором меняется последовательно форма организма насекомого, называется *метаморфозой*.

Все особи, которые развиваются в пчелином гнезде, называются *расплод*. Расплод бывает открытый (яйца и личинки) и закрытый (предкуколки и куколки). Необходимым условием развития расплода является температура в гнезде, которую пчелы поддерживают

на уровне +34...+35 °С. Для своего роста и развития каждая особь и ее стадии требуют определенных внешних условий: температурный и газовый режим, влажность, пища, объем и расположение ячейки и т. д.

**Стадия яйца.** У всех особей одинакова и длится в течение трех суток. При этом видимых различий эмбрионального развития зародыша из оплодотворенного (женские особи) и неоплодотворенного (мужские особи) яиц не наблюдается. Первоначально отложенное пчелиной маткой яйцо (однодневный засев) приклеивается одним концом к доньшку ячейки таким образом, что оно стоит перпендикулярно к основанию сота (рис. 16). По мере эмбрионального развития яйцо постепенно наклоняется набок: на второй день яйцо наклонено наполовину и к концу третьих суток ложится на дно ячейки. Эмбриональное формирование направлено на усиленное деление клеток и закладку будущих тканей и органов пчел. За несколько часов до вылупливания личинки ее можно рассмотреть через оболочку яйца, так как она становится светло-серой и достаточно прозрачной.

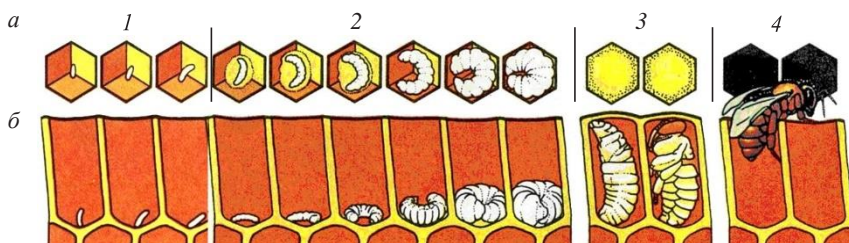


Рис. 16. Развитие расплода рабочей пчелы:

*а* – вид ячеек сверху (1 – стадия яйца; 2 – стадия личинки; 3 – стадии предкуколки и куколки; 4 – взрослая пчела); *б* – вид ячеек сбоку



яйца легче найти на светлом соте, лучше всего – на свежестроенном соте. При обнаружении яиц определяют их возраст в днях и данные фиксируют в тетради.

**Стадия личинки.** Перед вылупливанием личинки из яйца пчелы-кормилицы рядом с яйцом кладут первую большую порцию молочка (или личиночного корма), которая превышает массу яйца в 3–4 раза. От соприкосновения с молочком оболочка яйца лопается, из него выходит личинка. Попадая в молочко, она плавает в нем, совершая круговые движения, перемешивает его, и питается им.

После вылупливания личинки из яйца начинается постэмбриональный период развития пчелиной особи. У рабочей пчелы вначале длина личинки около 1,6 мм, а масса 0,1 мг. За первые сутки она достигает длины 2,6 мм, а массы – до 0,6 мг. Обильное кормление молочком в первые три дня ее постэмбрионального развития способствует увеличению массы личинки рабочей пчелы в 240 раз. Начиная с четвертых суток личиночной стадии пчелы-кормилицы дают личинкам рабочих пчел кашицу, представляющую собой смесь перги, меда и воды. Такой корм они получают весь оставшийся период личиночной стадии вплоть до запечатывания их в ячейках. Стадия личинки у рабочей пчелы длится 6 суток, за которые она интенсивно растет и увеличивается по массе в 1500 раз, так как к концу шестых суток весит уже 150 мг.

Строение личинки в постэмбриональный период ее развития совершенно отличается от взрослой особи. Внешне личинка имеет червеобразное строение, она состоит из головы с ротовым отверстием и членистого тела, включающего 12 сегментов. Во внутреннем строении основной объем занимает сильно развитая средняя кишка, которая не соединена с третьим отделом кишечника, поэтому непереваренные остатки пищи скапливаются в ее задней части. Личинка в период своего развития не освобождается от каловых масс, и только к концу личиночной стадии масса непереваримых веществ прорывает стенку между средним и задним отделом кишечника и откладывается на дно ячейки. У личинки имеется специальная прядильная железа, из секрета которой личинка в следующей стадии прядет кокон. Личинка имеет хорошо развитое жировое тело, в котором накапливаются пластические вещества. Остальные ткани и органы просматриваются в виде групп зачаточных клеток – имагинальных дисков. Когда старая кожа становится тесной, личинка сбрасывает ее, т. е. линяет. До запечатывания в ячейке личинка пчелы линяет четыре раза.

Однодневная личинка по размеру немногим больше яйца и занимает незначительную часть доньшка ячейки. Двухдневная – достигает в длину 2,5–3 мм. Трехдневная личинка имеет размер около 6 мм. К концу четвертого дня личинка занимает всю площадь доньшка ячейки, а к концу пятого дня начинает вытягиваться в длину. Шестидневная личинка занимает ячейку полностью. В конце шестых суток личиночной жизни ее последний раз кормят и запечатывают воздухопроницаемой крышечкой, состоящей из воска с

добавлением цветочной пыльцы, которую легко прогрызают выходящие взрослые особи.



На соте определяют примерный возраст личинок и заносят эти данные в рабочую тетрадь.

**Стадия предкуколки.** В течение трех суток предкуколка в запечатанной ячейке активно двигается вокруг своей оси. Таким образом она прядет кокон из секрета прядильной железы, который вытягивается нитями, приклеивается к стенкам ячейки и затвердевает.

**Стадия куколки.** Куколка принимает неподвижное положение и подвергается сложным изменениям, в ее организме происходят два процесса: гистолиз и гистогенез. *Гистолиз* – разрушение всех органов, кроме нервной системы, органов воспроизводства и имгинальных дисков. Процесс *гистогенеза* – восстановление кишечника, жирового тела, развитие мышц, слюнных желез, образование новых тканей и органов, характерных для взрослой пчелы. На каждой из этих стадий куколка подвергается линьке. В последней стадии происходит окончательное формирование пчелы: тело делится на части, образуются глаза, усики, ротовые придатки, крылья, ножки. Постепенно у куколки твердеют и темнеют наружные покровы тела, оформляются интерьерные и экстерьерные показатели. Сформировавшаяся пчела после последней линьки прогрызает крышечку ячейки и выходит из нее.

Поцвету крышечек ячеек, в которых запечатаны куколки, можно определить зрелость печатного расплода: под более темными крышечками находятся куколки последних дней развития со сформировавшейся окраской покровов. Такой расплод – более зрелый и скоро выведется.

Всего на эмбриональное и постэмбриональное развитие рабочей пчелы, т. е. от отложенного маткой яйца до выхода взрослой особи требуется 21 день (табл. 1).

Таблица 1. Продолжительность стадий развития особей пчелиной семьи, дней

Стадия развития	Рабочая пчела	Пчелиная матка	Трутень
яйцо	3	3	3
Личинка	6	5	7
Предкуколка	3	2	4
Куколка	9	6	10
Продолжительность цикла	21	16	24



В пчелиной ячейке после выхода из нее рабочей пчелы остаются коконы и остатки непереваренной пищи личинки, постепенно уменьшающие объем ячейки, так как она используется для вывода многих поколений пчел. От этих остатков соты постепенно темнеют, ячейки внутри округляются, а их объем уменьшается. В результате выращиваемые в них пчелы получают мелкими с неполноценными экстерьерными признаками. На выкармливание 10 000 пчел (1 кг) семья расходует около 5 кг меда.



Находят на рамке печатный расплод рабочих пчел и зрелый мед, идентифицируют печатку расплода, отмечая в тетради установленные различия в печатке расплода и меда. По оттенку крышечек дифференцируют печатный расплод ранних сроков развития от более зрелого.

Под микроскопом или бинокулярной лупой знакомятся с внешним строением личинок, предкуколок и куколок на постоянных препаратах. В тетради описывают различия в строении личинок и куколок и делают зарисовку их внешнего вида.

**Развитие пчелиной матки.** В эмбриональный и первые 1,5 дня постэмбрионального периода развитие пчелиной матки не отличается от развития рабочей пчелы. В дальнейшем будущая пчелиная матка в течение всей личиночной стадии получает только маточное молочко и в таком количестве, что постоянно плавает в нем. Уровень маточного молочка в маточнике достигает иногда 8–10 мм. Обильное кормление маточной личинки молочком в течение всего периода личиночной стадии оказывает огромное влияние на темпы ее роста и формирование. При одних и тех же наследственных возможностях яйца пчелиной матки или рабочей пчелы, из него развивается в маточнике личинка, обильно потребляющая специфическое по составу маточное молочко и получается полноценная самка – пчелиная матка. В маточном молочке имеются также гормоны, которые играют важную роль в формировании внешних и внутренних особенностей пчелиной матки и ее инстинктов. Маточная личинка растет настолько стремительно, что пчелам приходится постоянно достраивать стенки маточника. Маточник в отличие от пчелиной ячейки направлен не горизонтально, а вертикально, и пчелиная матка развивается в нем головой книзу. В конце пятых суток личиночной жизни будущую пчелиную матку запечатывают в маточнике вместе с кормом, давая ей возможность питаться еще какое-то время самостоятельно. Перед выходом пчелиной матки

пчелы сгрызают воск на свободном конце маточника, тем самым облегчая пчелиной матке процесс прогрызания выходного отверстия. Зрелый маточник имеет более темный оттенок. Созревшая пчелиная матка челюстями выгрызает круглое отверстие на конце маточника и выходит из него. Развитие пчелиной матки от отложенного яйца до выхода из маточника занимает 16 дней.

Пчелиная семья выводит пчелиных маток только в трех случаях:

- 1) при потере пчелиной матки в пчелиной семье;
- 2) при снижении пчелиной маткой откладки яиц до количества, угрожающего росту и развитию пчелиной семьи;
- 3) при роении – естественном размножении пчелиных семей.

В первом случае пчелы торопятся вывести себе пчелиную матку, используя для ее воспитания не яйца, а молодых личинок рабочих пчел, тем самым экономят 3–4 дня.

Во втором и третьем случаях пчелиная матка откладывает яйца в специально подготовленные пчелами ячейки – мисочки, и воспитание маток начинается сразу после вылупливания личинки из яйца.

На практике считается, что пчелиные матки, выведенные из яиц, лучше по качеству, чем те, которые на первом этапе воспитания получали корм, предназначенный для рабочих пчел. Такие пчелиные матки в результате недополучают маточный корм, отсюда и ухудшение их качества.



Находят на соте мисочки и маточники, открытые и печатные. Обращают внимание на количество маточного молочка у маточной личинки. Зарисовывают в тетради форму маточных ячеек.

**Развитие трутня.** Трутень развивается из неоплодотворенного яйца в трутневой ячейке, которая больше пчелиной. У трутня кроме эмбрионального развития, остальные стадии развития продолжительнее, чем у пчелиной матки и рабочей пчелы. Трутневую личинку пчелы кормят по той же схеме, что и личинку рабочей пчелы. Запечатывают личинку в ячейке на седьмой день ее жизни. Полное же развитие трутня от откладки пчелиной маткой неоплодотворенного яйца до выхода взрослого насекомого продолжается 24 дня, т. е. на восемь дней больше, чем у пчелиной матки. ячейки с трутневым расплодом пчелы запечатывают выпуклыми крышечками и распо-

лагают в нижней части сота, так как для его развития требуется более низкая температура.



Находят на соте трутневый расплод. Обращают внимание на его местоположение, размер ячеек и печатку. В тетради описывают найденные различия между пчелиным и трутневым расплодом.

### Контрольные вопросы

1. Назовите стадии развития пчелиных особей и основные процессы, протекающие в них.
2. В чем заключается эмбриональное развитие особей?
3. Как определить возраст отложенных пчелиной маткой яиц?
4. Опишите строение личинки.
5. Как отличить личинок разных возрастов?
6. Каковы особенности развития пчелиной матки?
7. Под воздействием какого фактора определяется развитие женских особей из одного и того же яйца?
8. В каких случаях пчелиная семья выводит новую пчелиную матку?
9. В чем заключаются особенности развития трутня?
10. Какова продолжительность развития пчелиной матки, трутня и рабочей пчелы?
11. Какая разница между ячейками для развития особей пчелиной семьи?

## Раздел 2

# ОБЩЕСТВЕННЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ

## Практическая работа 1

### СОСТАВ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЧЕЛ

**Цель занятия.** Изучить состав пчелиной семьи, научиться находить и отличать особей семьи. Изучить функциональные особенности пчел и научиться отличать между собой различные группы пчел-работниц.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелиные семьи с разнокачественными матками, инвентарь и спецодежда для осмотра пчел (дымари, стамески, лицевые сетки, халаты). Пчелиные семьи с разновозрастным расплодом, инвентарь и спецодежда для осмотра пчел, секундомеры.

**Период проведения занятия.** Апрель – июнь, когда наблюдается развитие семей и отчетливо выражены все группы пчел-работниц. Май – июль (здесь и далее: период указывается относительно средней полосы России и Беларуси), когда в семьях можно наблюдать пчелиных маток в различном физиологическом состоянии и трутней.

**Задания.** В пчелиных семьях отыщите пчелиных маток различного физиологического состояния и отметьте их особенности.

Найдите трутней и отметьте их внешние особенности.

Ознакомьтесь с внешними отличительными особенностями рабочих пчел.

В рабочей тетради запишите изученный материал.

Укажите молодых и старых пчел в семье.

Среди пчел, летающих напротив летка, найдите молодых, делающих облет, и летных, возвращающихся с поля.

Определите интенсивность лёта пчел.

В рабочей тетради запишите закономерность выполняемой работы в зависимости от возраста пчел.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В летний активный период нормальная пчелиная семья состоит из пчелиной матки, нескольких десятков, сотен или даже тысяч трутней и нескольких десятков тысяч рабочих пчел (рис. 17). Такое явление, когда наряду с самками и самцами имеются и рабочие особи, получило название *полиморфизма*. При этом рабочие пчелы, как и пчелиная матка, являются женскими особями, но с недоразвитыми половыми органами (у рабочих пчел); трутни – мужские особи.

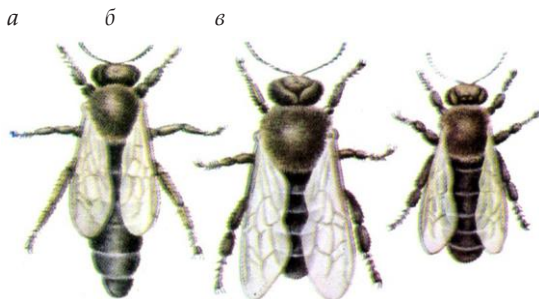


Рис. 17. Особи пчелиной семьи:  
а – пчелиная матка; б – трутень; в – рабочая пчела

**Пчелиная матка.** В нормальной пчелиной семье присутствует одна пчелиная матка – половозрелая женская особь. Она выполняет репродуктивную функцию – откладывает яйца, из которых выводятся матки, трутни и рабочие пчелы. Матка способна откладывать *оплодотворенные* и *неоплодотворенные* яйца. Из первых выводятся женские особи – пчелиные матки и рабочие пчелы, из вторых – мужские особи – трутни (явление партеногенеза – развитие особи определенного пола из неоплодотворенного яйца).

Пчелиная матка играет важную роль в поддержании целостности пчелиной семьи. Она выделяет феромон, или «маточное вещество», которое слизывается пчелами, контактирующими с маткой (свита матки), и через ротовой аппарат в процессе *пищевых контактов*

*тов* передается всем пчелам семьи. Запах маточного вещества индивидуален – по нему определяется принадлежность пчел к данной семье. Если в семье потерялась пчелиная матка (случайно убита или изъята из улья), пчелы проявляют беспокойство, отыскивая ее не только внутри, но и на внешних стенках и под дном улья. Через два часа все пчелы семьи будут знать, что они остались без пчелиной матки, поэтому начинают вывод новой.

В зависимости от физиологического и функционального состояния пчелиные матки делятся на:

*неплодных*, проходящих половое созревание после выхода из маточников и не откладывающих никаких яиц; неплодные матки не крупные и подвижные, не окружены свитой пчел;

*плодных*, уже спарившихся с трутнями и откладывающих оплодотворенные и неоплодотворенные яйца; плодные матки окружены свитой из рабочих пчел, они крупнее неплодных (за счет увеличения брюшка) и менее подвижны;

*трутовок*, по каким-то причинам (неблагоприятные погодные условия и др.) в течение 30 дней не спарившихся с трутнями и потерявших навсегда такую возможность, но откладывающих неоплодотворенные яйца;

*отрутовевших плодных* маток, потерявших с возрастом способность откладывать оплодотворенные яйца полностью или частично.

Определить в семье отрутовевших или маток-трутовок легко по «горбтому» расплоду. Получается он за счет того, что эти матки откладывают неоплодотворенные яйца в пчелиные ячейки, объем которых мал для воспитания трутней, а пчелы стараются компенсировать этот недостаток, надстраивая вверх пчелиные ячейки, и получая, таким образом, «горбатый» расплод.

Основной показатель качества пчелиной матки – *яйценоскость* – количество яиц, отложенных маткой за одни сутки (составляет в среднем 1,5 тыс. яиц в сутки, но может достигать 2–3 тыс. и более). Пчелиные матки откладывают яйца в теплый период года, примерно с марта по сентябрь.

Длина тела пчелиных маток составляет 20–25 мм; масса неплодных маток – 180–220 мг, плодных в период интенсивной яйцекладки – до 300 мг. Внешне пчелиная матка крупнее остальных особей за счет удлинённого брюшка, внутри которого находятся развитые половые органы. Крылья у нее короткие, не доходят до

конца брюшка. Пчелиные матки разных пород имеют определенную окраску, которая отличает их от пчел.

Пчелиные матки живут 5 лет и более, но на третий год их яйценоскость заметно снижается, и в пчеловодстве они подлежат замене. Исключения составляют особо выдающиеся в племенном отношении пчелиные матки, которых используют значительно дольше.

Если на пасеке имеются семьи с разнокачественными пчелиными матками (плодными, неплодными, матками-трутовками и отрутовевшими), то после приготовлений к осмотру студенты делятся на группы и по очереди осматривают эти семьи.

В полноценной семье находят плодную пчелиную матку – чаще всего она в центре гнезда. Обращают внимание на размеры ее тела и отличительные особенности внешнего строения (окраску и опушенность покрова, длину крыльев, размеры брюшка, глаз). Также обращают внимание на свиту пчелиной матки и по возможности наблюдают за ее откладкой яиц.

Неплодную матку в семье найти труднее – она может находиться в любом месте гнезда или совершать облет. При ее обнаружении следует обратить внимание на размеры тела и поведение.

В семьях с матками-трутовками и отрутовевшими матками состояние пчелиных семей определяют по «горбатуму» расплоду. Сравнивают такой расплод с пчелиным расплодом.

**Трутни.** Это мужские особи в пчелиной семье. Их функция – спариваться с пчелиными матками, передавая им имеющийся запас спермиев. Трутни живут в пчелиной семье несколько месяцев в году. Летом пчелы проявляют о трутнях заботу, кормят их до конца медосбора. Зимой в пчелиных семьях трутней нет, так как осенью пчелы изгоняют их из гнезд.

Число трутней в семье зависит в основном от количества трутневых ячеек на сотах, в которые пчелиная матка может отложить неоплодотворенные яйца. Пчелиная семья начинает выращивать трутней весной, обычно после смены зимовальных пчел и начала интенсивного роста семей. В естественных условиях это является первым этапом в подготовке пчел к роению. За летний период семья выращивает несколько поколений трутней.

После окончания медосбора, с приближением осенних похолоданий трутни в семьях становятся не нужны, поскольку пчелиные матки спарились и стали плодовыми, поэтому пчелы прекращают воспитывать трутневое потомство, выбрасывая из улья трутневые

куколки. Взрослых трутней пчелы постепенно теснят на края сотов, на дно улья, ближе к летку, а затем выгоняют из гнезда наружу, где они погибают от голода и холода.

В безматочных семьях и в семьях с неплодными матками пчелы трутней не выгоняют до глубокой осени. В такие семьи могут собираться трутни и из других семей. Наличие трутней в семьях в это время говорит об их неблагополучии по качеству маток.

Трутней легко отличить от пчелиных маток и рабочих пчел по размерам и форме их тела. Длина тела трутней – 15–17 мм, живая масса – 250–260 мг. Сложные глаза трутней закрывают большую часть головы, от чего она кажется огромной, брюшко укороченное и широкое. Крылья большие, выступают за пределы брюшка. Окраска трутней – более темная, чем у пчел. Чаще всего трутни находятся в гнезде на крайних рамках с кормом. Продолжительность жизни трутней не превышает 2,5 месяцев.



В пчелиной семье находят трутней. Обращают внимание на отличительные особенности их окраски и внешнее строение. Отмечают местонахождение трутней в гнезде (на каких рамках располагаются: кормовых, расплодных).

**Рабочие пчелы.** Это женские особи с недоразвитой половой системой, выполняющие все виды работ в пчелиной семье, кроме воспроизводства. Рабочие особи самые многочисленные в пчелиной семье, их число в летний период во время медосбора может достигать 60–80 тыс. К осени их количество сокращается вдвое, доходя до 30–40 тыс., а к зиме – до 25–30 тыс. Наименьшее число рабочих пчел в семье будет в конце зимовки, весной – около 15–20 тыс.

Рабочая пчела – самая мелкая особь в семье, длина тела составляет 12–14 мм, живая масса в среднем 100 мг с пустым медовым зобиком и не наполненным кишечником. Во время медосбора пчелы набирают в зобик и приносят в улей 35–40 мг нектара. У роевых пчел нагрузка зобика доходит до 50–60 мг, т. е. более половины их живой массы. Пчелы могут выдерживать и большую каловую нагрузку (к концу зимовки у среднерусских и карпатских пчел в заднем отделе кишечника скапливается до 50 мг кала и более).

Рабочие пчелы в период активной деятельности живут в среднем 35–40 дней. Это время сокращается при выполнении пчелами интенсивной работы по сбору нектара или воспитанию потомства,



и увеличивается при отсутствии напряжения в выполняемых работах. Пчелы осеннего вывода, не принимающие участия в медосборе и выращивании большого количества расплода, живут в среднем 5–6 (максимум 9) месяцев, сохраняя способность к воспитанию весеннего расплода.



Ознакомившись с внешними отличиями пчел семьи, наблюдают за их взаимосвязями между собой (кормовые контакты и т. п.), с пчелиной маткой и трутнями.

В рабочей тетради отмечают особенности внешнего вида и поведения пчелиных маток различного физиологического состояния. Делают описание отличительных особенностей, поведения и местонахождение в гнезде трутней и пчел.

Рабочие пчелы выполняют все работы, за исключением воспроизводства потомства. Выполнение пчелой той или иной работы в семье зависит от ее физиологического состояния, потребностей семьи и комплекса внешних условий. Все работы пчелы можно разделить на две группы: 1) работы, выполняемые внутри улья; 2) работы по сбору кормов, прополиса и воды, выполняемые вне улья. В соответствии с этим различают пчел *нелетных (ульевых)* и *летных (сборщиц)*.

В активный период сезона средняя продолжительность жизни пчелы составляет около 40 дней, из которых первые 20 дней она является ульевой работницей, а оставшиеся 20 дней – летной. Это – классическая схема распределения работ в зависимости от возраста пчелы, которая может изменяться в соответствии с меняющимися условиями существования семьи.

**Ульевые работы.** Молодые ульевые пчелы внешне отличаются сильным опушением покровов и их более светлым оттенком. С возрастом волоски на покровах пчелы утрачиваются, и к старости щиток грудного отдела пчелы становится свободным от опушения. По этим признакам можно отличить молодых пчел от старых.

**Молодая пчела,** прогрызая крышечку ячейки, выходит из нее, получает корм от своих взрослых сестер и приводит себя в порядок – чистит ножками глаза, крылья, тело. В течение первых 3–4 дней жизни молодая пчела малоактивна, она часто залезает в ячейку и отдыхает. В это время ее организм крепнет, становится более твердым наружный хитиновый покров, развиваются железы. Она начинает принимать участие в чистке ячеек.

*Пчелами-кормилицами* называют пчел, выкармливающих расплод. В возрасте 3–6 дней пчела начинает кормить взрослых личинок смесью меда и перги и сама усиленно питается пергой. Под воздействием белкового корма у нее начинают функционировать слюнные и глоточные железы, выделяющие личиночный корм и маточное молочко (которые близки по своему составу). В результате пчела переключается на кормление молодых 1–3-дневных личинок молочком. Они находятся на сотах с расплодом, обогревают его и снабжают личинок кормом, посещая их за весь период развития до 10 тыс. раз.

В это же время пчела может включиться в свиту матки, кормить ее молочком. Поскольку пчелиная матка движется по сотам, ее свита постоянно сменяется.

*Пчелы-строительницы* принимают участие в строительстве сотов. К этому процессу пчелы подключаются в возрасте 5 дней, когда у них начинают развиваться восковые железы. К 12 дню максимальная часть пчел принимает участие в запечатывании ячеек с личинками.

Подразделение пчел на кормилиц и строительниц условно, так как в подавляющем большинстве случаев молодые пчелы, потребляющие большое количество белкового корма, совмещают функции по воспитанию расплода и строительству новых сотов. Следовательно, они являются и кормилицами и строительницами попеременно.

*Пчелы-приемщицы* принимают нектар у летных пчел, переносят его внутрь гнезда и складывают в ячейки, так как их пищеварительные железы уже выделяют ферменты, перерабатывающие нектар в мед. Также ульевые пчелы перерабатывают пыльцу в пергу, утрамбовывая и заливая ее медом.

Немаловажной работой в гнезде является полировка прополисом ячеек, предназначенных для откладки яиц, так как прополис является хорошим средством дезинфекции. Если происходит переработка большого количества нектара или наблюдается перегрев гнезда, то пчелы выполняют вентиляцию гнезда при помощи работы крыльев, создавая ток воздуха из летка.

*Пчелы-санитары* поддерживают чистоту внутри улья. Они выносят сор, включая мертвых особей (подмор) наружу и выбрасывают его в удалении от гнезда.

Молодые пчелы, начиная с 12-го дня жизни, периодически вылетают из улья для освобождения кишечника от непереваренных

остатков, делая таким образом *очистительные облеты*. В то же время они совершают вблизи гнезда *ориентировочные облеты*, знакомясь с окраской и формой улья, расположением летка, а несколько позднее – с общим местоположением улья и пасеки. Такие пчелы подолгу летают перед ульем головой к летку.

*Пчелы-охранники* – это старшие ульевые особи, хорошо ориентирующиеся вокруг гнезда. Они принимают положение возле летка и выполняют функцию защиты гнезда, воспринимая посторонние звуки и запахи и нападая на врага. К возрасту 15–20 дней у них накапливается максимальное количество яда в большой ядовитой железе, и охранники проявляют большую агрессивность.



На зрелом печатном расплоде находят пчел, прогрызающих крышечки ячеек и наблюдают за их выходом из ячеек. При этом обращают внимание на внешний вид покровов молодых пчел. Затем находят среди ульевых пчел таких же молодых однодневных. После отыскивают на сотах и на летке старых пчел с утраченным опушением. Отмечают в рабочей тетради внешние различия молодых и старых особей.

**Летные работы.** Летные пчелы, или пчелы-фуражиры, собирают и приносят в улей нектар, пыльцу, прополис и воду. Разные функции выполняют отдельные группы пчел и при использовании взятка. Различают пчел-сборщиц и пчел-разведчиц.

*Пчелы-сборщицы*, принеся нектар с поля, не сами складывают его в ячейки, а передают ношу двум – пяти пчелам-приемщицам, которые обычно находятся на сотах около летка. В зависимости от условий медосбора пчелы-сборщицы приносят в улей только нектар или пыльцу, а иногда то и другое одновременно. При благоприятной погоде пчела-сборщица за день совершает до 9–10 вылетов, принося каждый раз по 30–40 мг нектара и (или) 10–15 мг пыльцы. При этом во время главного медосбора пчела в среднем тратит на каждый полет около одного часа, а на пребывание в улье между двумя полетами – около 15 мин. Из сильной семьи, насчитывающей 60–70 тыс. пчел, в период обильного главного медосбора ежедневно может вылетать на сбор нектара около 35 тыс. пчел, которые, совершая по 10 вылетов, за день соберут 10–12 кг нектара.

*Пчелы-разведчицы*, вылетая из улья, ищут новые источники корма. Обнаружив источник медосбора и набрав корм, они возвращаются в улей и с помощью специальных движений – «танцев», выполняемых на поверхности сота, передают информацию об этом

другим пчелам, т. е. мобилизуют их на сбор корма. Танец бывает круговой и виляющий.

*Круговой «танец»* выполняется в случае, если расстояние до источника корма составляет не более 100 м. Пчела движется по кругу сначала в одном направлении, потом, повернув на  $180^\circ$  – в противоположном.

*Виляющий «танец»* – расстояние до источника корма более 100 м. Движения пчелы описывают траекторию, похожую на восьмерку: сделав один полукруг, она бежит по прямой, затем делает второй полукруг в противоположном направлении. Во время прямого пробега пчела активно виляет брюшком. Направления этой прямой указывает направление полета к источнику корма относительно солнца, а длина – расстояние.

В момент выполнения «танца» окружающие разведчицу пчелы ощупывают ее усиками, протягивают хоботки для ознакомления с запахом нектара. Получив информацию об источнике медосбора (направление, расстояние, запах), пчелы-сборщицы собирают там корм в течение всего периода, пока источник медосбора не иссякнет. Если медосбор прекратится, сборщицы прекращают вылеты из улья. Пчелы-разведчицы продолжают вылеты в поисках источника корма. Обнаружив новый источник корма, они снова мобилизуют сборщиц на использование медосбора.



Проводят наблюдение за пчелами перед летком. Находят среди них молодых особей, совершающих облет, и идентифицируют летных пчел, вылетающих из улья и возвращающихся обратно с обножкой и нектаром.

Для определения интенсивности лёта пчел студенты делятся на пары, каждая из которых с помощью секундомера проводит в определенной пчелиной семье подсчет пчел-сборщиц, возвращающихся в гнездо, за три минуты. Затем считают число пчел, возвращающихся с обножкой, за три минуты. Подсчеты пчел-сборщиц и пчел с обножкой повторяют трижды и находят среднее значение. По сводным данным определяют семьи с наибольшей интенсивностью лёта пчел.

После проводят осмотр одной семьи и находят пчел-разведчиц, танцующих на сотах. По их движениям определяют, какой они совершают танец, круговой или виляющий.

В рабочую тетрадь заносят данные по определению летной активности, а также результаты наблюдений за летными пчелами. Изучив теоретический материал, записывают закономерности выполнения работы в пчелиной семье в зависимости от возраста пчелы.

Следует отметить, что при изменении условий в природе и в пчелиной семье в сильной степени могут измениться также последовательность и продолжительность выполнения пчелами той или иной функции. В сильной семье при обильном медосборе пчелы могут начать сбор нектара с 5-дневного возраста. В период роения улетевший рой с разновозрастными пчелами отстраивает соты и запасаает корма в новом гнезде. В период роста семьи, когда в природе нет хорошего взятка, разновозрастным пчелам приходится воспитывать большое количество расплода.

Продолжительность жизни пчел напрямую зависит от количества выполняемых ими работ. Чем интенсивнее работают пчелы по сбору и переработке пищи, по воспитанию расплода, тем скорее наступает их физиологическая старость и сокращается жизнь. В период бурного медосбора пчелы живут всего 20–25 дней. В безмедосборный период их жизнь удлиняется до 50–60 дней, а полностью бездеятельный период зимовки удлиняет жизнь пчел до нескольких месяцев.

### Контрольные вопросы

1. Что такое полиморфизм?
2. Перечислите внешние различия между пчелиными особями?
3. Назовите функции матки, трутня и рабочих пчел.
4. Сколько дней составляет продолжительность жизни разных особей в семье?
5. Как отличить между собой неплодную и плодную матку?
6. По каким признакам определить в семье отрутовевшую матку?
7. Что такое ульевые пчелы?
8. В какой последовательности ульевые пчелы выполняют свои работы?
9. По каким признакам отличить молодых пчел от старых?
10. Что собирают летные пчелы?
11. Как отличить летных пчел от молодых особей, делающих облет?
12. Какую информацию несет круговой танец?
13. Как пчела-разведчица передает информацию о расстоянии и направлении до источника корма при виляющем танце?
14. Какова продолжительность жизни пчел и от чего она зависит?

## Практическая работа 2

### ГНЕЗДО ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ

**Цель занятия.** Изучить гнездо пчелиной семьи.

**Материал для изучения и оборудование.** Колоды или дуплянки, пчелиные семьи, дымари, стамески, лицевые сетки, халаты, сотовые рамки с различными типами ячеек и различного возраста, набор маточников (свищевые, роевые, искусственного вывода), линейки, мерные пипетки Мора.

**Период проведения занятия.** Май-июнь, когда в гнезде пчел активно строятся и используются все типы ячеек.

**Задания.** Ознакомьтесь с устройством гнезда пчелиной семьи.

На сотовой рамке определите различные типы ячеек.

Измерьте диаметр пчелиной и трутневой ячеек.

Измерьте глубину пчелиной, трутневой и медовой ячеек.

Найдите объем маточников.

Определите возраст сота.

В рабочей тетради зарисуйте гнездо пчелиной семьи.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Пространство в жилище медоносной пчелы, занятое сотами с расплодом, медом, пергой и служащее местом для существования всех особей семьи, называется *гнездом*. В гнезде на сотах пчелы проводят всю свою жизнь, вылетая лишь в теплую погоду за сбором пищи и для освобождения кишечника от кала.

**Устройство гнезда.** В естественных условиях гнездом пчелиной семьи чаще всего является дупло. Строительство сотов идет сверху вниз. Пласты сотов в гнезде располагаются всегда вертикально. Для выделения воска и постройки сотов молодым пчелам необходима 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 оборванного или изъятого сота они строят новый. Внутри пчелы выстилают гнездо тонким слоем прополиса.

По отношению к летку соты могут быть расположены перпендикулярно и параллельно – на холодный и теплый занос соответственно. В естественных постройках пчелы чаще всего размещают соты наискось по отношению к летку. В рамочных ульях чаще пчеловоды размещают соты на холодный занос, обеспечивая при этом лучшую вентиляцию гнезда: воздух от летка свободно и равномерно расходится по всем улочкам.

Расположение в гнезде расплода и запасов корма подчиняется определенной закономерности: на сотах вблизи летка, где лучше условия вентиляции, пчелы выращивают расплод; на более удаленных от летка сотах, где лучше условия для их охраны, они складывают запасы перги и меда. Мед, предназначенный для длительного хранения, пчелы складывают в верхней части гнезда, расплод – в центре, под ним; пергу – вокруг расплода.



На примере колоды знакомятся с устройством гнезда пчелиной семьи: место прикрепления сот и их размещение по отношению к летку. Затем проводят осмотр пчелиной семьи с целью ознакомления с расположением расплода и кормовых запасов. В тетрадь записывают отмеченные закономерности и зарисовывают гнездо пчелиной семьи, отмечают расположение на сотах расплода пчелиного, трутневого, меда, перги, расположение свищевых и роевых маточников.

**Строение сотов.** Каждый сот состоит из общего вертикального *средостения*, по обе стороны которого горизонтально рядами отходят шестигранные ячейки. Размер каждого сота в рамочных ульях определяется величиной рамки, а в естественных условиях (в дуплах деревьев) – обычно шириной дупла.

*Улочка* – пространство между двумя сотами, имеющее постоянную величину 12 мм. При этом пчелы в улочке могут работать на обеих сторонах соседних сотов, не мешая одна другой. Пчелы не допускают значительного увеличения или уменьшения расстояния между сотами. В увеличенных улочках пчелы всегда строят «языки» (зачатки новых сотов).

Чаще всего от края одного сота до аналогичного края другого, соседнего, пчелы оставляют наибольшее расстояние в 35 мм, допуская отклонения в сторону уменьшения, но не более чем на 3 мм. Толщина сотов, предназначенных для выращивания расплода, более или менее постоянная и составляет 24–25 мм. В верхней части сотов, где, как правило, пчелы складывают мед, они удлиня-

ют 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, в естественных условиях обитания пчел может достигать 45 мм и более.

**Типы ячеек.** На естественно отстроенных сотах имеются следующие типы ячеек (рис. 18):

*пчелиные* – предназначены для вывода рабочих пчел, для складывания и хранения меда и перги. Пчелиные ячейки 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 повышается его прочность и вместимость, уменьшаются затраты строительного материала, эффективнее используется пространство, занимаемое сотом. Пчелиные ячейки являются основными в пчелином гнезде и занимают наибольшую площадь сотов. ячейки в соте направлены несколько кверху, угол наклона ячейки по отношению к горизонтали составляет 4–5°;

*трутневые* – предназначены для вывода трутней и откладывания меда (хранить пергу в этих ячейках пчелы избегают). Они имеют форму, аналогичную форме пчелиных ячеек, но средний диаметр их больше, за счет чего матка откладывает в них неоплодотворенные яйца. В период вывода трутней они могут занимать до 25 % от объема гнезда, располагаются, как правило, в нижней части сотов. При выводе трутней пчелы запечатывают личинки сильно выпуклыми крышечками, обеспечивая большую, чем у пчелиных, глубину ячеек;

*маточники* – особые ячейки, предназначенные для вывода пчелиных маток. Объем маточников значительно колеблется и зависит от многих факторов: силы пчелиных семей и наличия медосбора в природе, состояния семьи и породы пчел. С объемом маточника тесно коррелирует качество пчелиных маток. Основанием маточников являются *мисочки* – зачатки ячеек с круглым дном и толстыми стенками, которые пчелы закладывают в большом количестве в период подготовки к роению. Маточники по месту расположения бывают свищевые и роевые. *Свищевые маточники* закладываются пчелами при потере и тихой смене пчелиной матки, располагаются преимущественно в центральной части сотов; *роевые маточники*



ки – при подготовке пчелиных семей к роению, располагаются по краям сотов;

*переходные* – ячейки неправильной формы, которые пчелы строят при переходе от пчелиных к трутневым или маточникам, располагаются обычно у верхних и боковых брусков рамок;

*крайние* – ячейки неправильной формы, расположенные по краям сота, и служащие для прикрепления сота к брускам рамки;

*медовые* – шестигранные ячейки, предназначенные только для складывания меда, расположены, как правило, в верхней части сота. Они имеют удлиненную форму и заметный наклон стенок вверх.

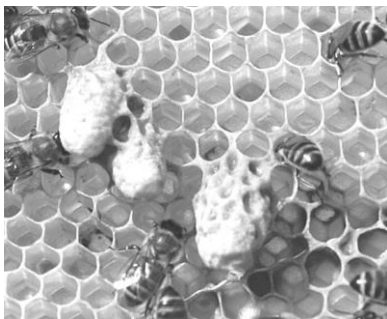


Рис. 18. ячейки пчелиного сота (пчелиные, маточники свищевые, трутневые, переходные)

Сот одной стандартной рамки размером  $435 \times 300$  мм вмещает до 9100 пчелиных ячеек, из них для вывода расплода пригодны около 8000 ячеек.



Используя теоретический материал, на представленных сотах находят различные типы ячеек. В тетради зарисовывают форму всех типов ячеек.

С помощью линейки измеряют диаметр пчелиных, а затем трутневых ячеек. Для большей точности находят сперва длину 10 или 20 ячеек и вычисляют средний размер одной ячейки. Измерение диаметра ячеек проводят в трех направлениях (рис. 19). Затем находят промеры глубины (длины стенок) пчелиных, трутневых и медовых ячеек. Полученные результаты записывают в тетрадь.

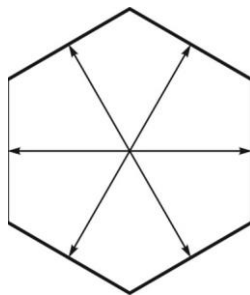


Рис. 19. Измерение диаметра пчелиной (трутневой) ячейки

Находят объем представленных маточников (свищевых, роевых и искусственного вывода). Для этого с помощью мерной пипетки Мора наполняют маточник водой и фиксируют объем потраченной воды. Сравнивают полученные данные и определяют по косвенным признакам предполагаемое качество пчелиных маток, развивающихся в этих ячейках.

**Возраст сотов.** Свежеотстроенные соты светлые, белые или светло-желтые. В процессе использования их пчелами, соты стареют. Если пчелы складывают в них мед, они долгое время остаются светлыми. Соты, используемые для выращивания расплода, быстро стареют, поскольку после вывода каждого поколения в ячейках остаются плотно приставшие к стенкам и дну ячеек коконы и кал личинок. Пчелы выгрызают и удаляют часть коконов, но значительная их часть и кал остаются в ячейке, уменьшая ее объем. В результате этого соты постепенно темнеют: становятся коричневыми, а затем черными.

По мере возрастания количества поколений пчелы все более тщательно удаляют из ячеек коконы личинок. После выхода пятого поколения они удаляют около половины коконов, после десятого поколения – три четверти. Таким образом, чем старше сот, тем больше энергии тратят пчелы для очистки ячеек. С другой стороны, вывод небольшого числа поколений (до 5–6) повышает теплоизоляционные качества сотов в результате некоторого утолщения стенок ячеек. Не случайно матки предпочитают откладывать яйца в ячейки светло-коричневых сотов, в которых вывелось небольшое число поколений пчел.

В средней зоне страны за пчеловодный сезон в гнездовом соте выводится в среднем около 5–6 поколений, в южных районах – 6–7. Следовательно, уже через 2–2,5 года ячейки гнездовых сотов достигают наименьшего объема, допускаемого пчелами, а сот темнеет до черного цвета.

Свежеотстроенный сот весит около 140 г. После вывода шести-семи поколений расплода его масса увеличивается до 280–300, после вывода 15 поколений – до 400–500 г.

В черных сотах объем ячейки на 12 % меньше, чем в светлых, а пчелы в таких сотах развиваются меньшего размера и массы. В накапливающихся на донышках ячеек остатках кала личинок содержится много микроорганизмов, в том числе вредных для пчел.

В связи с этим после вывода 10–12 поколений пчел, обычно через 2–3 года использования сота, гнездовые рамки должны быть выбракованы. Соты из таких рамок перетапливают на воск. Выбраковывают соты в течение всего активного пчеловодного сезона, но в основном весной после сокращения гнезд и осенью по окончании медосбора.

Возраст сота можно определить по внешним признакам:

пчел не выводилось совсем (свежеотстроенный сот) – цвет сота белый или светло-желтый; на дне ячеек отсутствуют комочки кала;

вывелось 1–2 поколений пчел – цвет сота светло-коричневый, доньшки прозрачные, слегка желтоватые; в одном, двух углах ячеек заметны темные комочки кала;

вывелось 2–3 поколения пчел – цвет сота коричневый или темно-коричневый; доньшки ячеек желтые или светло-коричневые; темные комочки кала имеются во всех шести углах ячейки; при рассмотрении на свет на дне отчетливо видны три темные полоски;

вывелось 4–5 поколений пчел – цвет сота темно-коричневый; при рассмотрении на свет просвечивают все доньшки ячеек; доньшки имеют бурый, изредка оранжевый цвет; грани доньшек просвечивают не полностью, а лишь середина каждого из них;

вывелось 6–8 поколений пчел – цвет доньшек темно-бурый; видны лишь 1–2 грани доньшек;

вывелось 8–10 поколений пчел – половина доньшек не просвечивает совсем; остальные ячейки имеют лишь по одному, реже по два темно-бурых слегка просвечивающих пятна;

вывелось 12–14 поколений пчел – общий цвет сота почти черный или черный; на свет видны только отдельные слабо просвечивающие темно-бурые пятна;

вывелось 15–20 поколений пчел – сот черного цвета; ячейки не просвечивают.



Используя теоретический материал, определяют возраст представленных сотов. Среди них отбирают соты, которые подлежат выбраковке. В рабочей тетради делают описание внешних признаков возраста сотов (цвет, прозрачность, форма и размер ячеек) и записывают перспективы их использования.

## Контрольные вопросы

1. Опишите устройство пчелиного гнезда.
2. Какие необходимы условия для строительства сот?
3. Какое строение и ширина сота?
4. Что такое улочка?
5. Сколько ячеек на одной стандартной рамке?
6. Какие типы ячеек располагаются на сотах и в чем их отличительные особенности?
7. От чего зависит возраст сотов?
8. По каким признакам производится выбраковка сотовых рамок?

## Практическая работа 3

### СИЛА, РАЗВИТИЕ И ЕСТЕСТВЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

**Цель занятия.** Научиться определять силу пчелиной семьи, количество расплода, яйценоскость пчелиной матки и прогнозировать развитие семьи. Изучить особенности естественного размножения пчелиных семей.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелиные семьи различной силы, лицевые сетки, халаты, дымари, стамески, весы почтовые, воронка и ящик для взвешивания пчел, рамки-сетки с квадратами 5×5 см. Пчелиные семьи в различном состоянии (в рабочем и готовящиеся к роению), спецодежда и инвентарь для осмотра пчел, роевни, щетки и черпаки для сметания роя, заранее подготовленный привой, лестница-стремянка, пружинные весы.

**Период проведения занятия.** Апрель – июнь, когда наблюдается рост силы и развитие пчелиной семьи. Май-июнь, когда в пчелиных семьях проявляется инстинкт роения.

**Задания.** Определите силу пчелиных семей двумя способами.

Посчитайте количество печатного расплода в семьях.

Сделайте прогноз ближайшего развития семей.

Определите яйценоскость пчелиных маток двумя способами.

Определите, какому периоду развития соответствует состояние семей на учебной пасеке.

В рабочей тетради начертите график изменения численности пчел в активный период сезона и график яйценоскости пчелиных маток.

Проведите осмотр нескольких пчелиных семей и определите их состояние на предмет подготовки к роению.

Рассчитайте сроки выхода роев.

Проследите за выходом и привитием роя.

Соберите рой в роевню и определите его вес.

В рабочей тетради запишите сведения о подготовке к роению пчелиных семей, сроках выхода роев и их кондициях.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В условиях умеренного климата в годовом цикле жизнедеятельности пчелиной семьи можно выделить два основных периода:

1) период активной деятельности, когда семья воспитывает расплод и размножается, собирает и перерабатывает корм, создавая его запасы;

2) период относительного осенне-зимнего покоя, когда семья перестает воспитывать расплод, не размножается и живет за счет запасов, накопленных за время активного периода.

*Период активной деятельности* в свою очередь можно разделить на пять периодов: смена перезимовавших пчел, интенсивный рост, накопление резерва не занятых работой пчел, использование медосбора, подготовка к зимовке.

*Период смены перезимовавших пчел.* Несмотря на выращивание небольшого количества расплода в конце зимовки, началом активного периода в жизнедеятельности пчел следует считать первый весенний очистительный облет. После него резко увеличиваются яйценоскость пчелиной матки и количество расплода в гнезде. В первой половине этого периода пчелы питаются запасами корма (медом, пергой), собранного в прошлом сезоне. Позже зацветают первые медоносы и пчелы начинают сбор пыльцы и нектара. В течение 3–4 недель старые пчелы, вышедшие из зимовки, погибают и их заменяют молодые пчелы. Перезимовавшая старая пчела может вырастить себе на смену примерно одну личинку. Количество пчел в семье не увеличивается, но происходят качественные изменения в ее составе: у молодых пчел возрастает продолжительность жизни и значительно увеличиваются физиологические возможности. В первый месяц активного периода в нормальной семье насчитывается в среднем 15–20 тыс. пчел.

*Период интенсивного роста.* После смены перезимовавших пчел начинается интенсивный рост численности пчел в семье. Молодые пчелы с хорошо развитыми железами, вырабатывающими молочко, воспитывают по 3–4 личинки каждая. В результате в семье ежедневно рождается намного больше пчел, чем умирает. Этот процесс продолжается до наступления равновесия между откладкой маткой яиц, воспитательной способностью пчел и продолжительностью их жизни. Через месяц после начала периода при удовлетворительных условиях развития масса пчел может удвоиться, а количество пчел достигнет 35–40 тыс.

*Период накопления резерва не занятых работой пчел.* С потеплением и улучшением условий медосбора ежедневно увеличивается количество откладываемых маткой яиц, расплода, растет общая численность пчел. Пчелиная матка увеличивает ежесуточную кладку яиц до 1500–2000, но при этом молодых пчел в семье накапливается намного больше, чем требуется для воспитания расплода. В условиях отсутствия в природе хорошего медосбора такие пчелы остаются не загруженными никакими работами. В семье снижается напряженность в жизнедеятельности и возникает инстинкт роения (естественного размножения).

*Период использования медосбора.* С наступлением главного медосбора основная масса пчел включается в сбор, переработку и запасание кормов. Пчелиная матка сокращает откладку яиц, расплода становится намного меньше. Сильная семья массой 6–8 кг пчел в период главного медосбора может собрать до 10–12 кг нектара в день, и до 100–150 кг меда – за весь период медосбора. Сбор и переработка такого огромного количества корма требует напряженной работы пчел и интенсивного обмена веществ, в результате чего летные пчелы быстро изнашиваются и погибают, а общее количество их в семье к концу главного медосбора намного сокращается и становится в два раза меньше, чем перед главным медосбором. После наступает непосредственная подготовка пчел к зимовке.

**Сила пчелиной семьи** – количество рабочих пчел в семье на момент учета. Сила пчелиной семьи – показатель относительный, позволяет сравнивать семьи между собой по простой схеме: сильная – лучше, слабая – хуже, так как сильные семьи имеют очевидное преимущество перед слабыми. Сильная семья соберет больше меда за счет большего количества пчел-работниц. Кроме того, каждая пчела в отдельности сможет принести больше меда, так

как у нее медовый зобик имеет больший объем из-за лучших условий развития расплода. Пчелы сильной семьи в результате меньше изнашиваются и выполняют все работы более продуктивно. Кроме того, резистентность таких семей выше и они реже заражаются болезнями. От численности рабочих пчел зависит благополучие семей в любое время года и эффективность работы пчел по производству продуктов пчеловодства и опылению энтомофильных культур.

Единицы выражения силы пчелиной семьи: в улочках пчел и в весовых единицах (в килограммах).

*Улочка пчел* – постоянное количество пчел в межрамочном пространстве (или на двух сторонах соседних сотов). С учетом размеров сотов и тела пчел подсчитано, что в одном межрамочном пространстве размещается в среднем 3000 рабочих пчел при использовании стандартных сотовых рамок и 2300 пчел – при содержании семей в многокорпусных ульях. Сотовая рамка, плотно обсиженная пчелами с двух сторон, имеет одну улочку пчел. Если рамка занята пчелами наполовину, она содержит пол-улучки пчел. В улочках пчел можно определить количество пчел на дне и стенках улья, вышедших с роем и т. д.

*Весовые единицы* – выражение силы семьи в килограммах. Исходя из массы одной пчелы (100 мг, или 0,1 г), в 1 кг пчел будет находиться примерно 10 000 особей. Силу семей, определенную в улочках пчел, легко выразить в весовых единицах. Для ульев на стандартную рамку одна улочка пчел соответствует 250–300 г пчел, или 0,25–0,3 кг пчел; для ульев на многокорпусную рамку – 200–230 г, или 0,2–0,23 кг.

Число рабочих пчел в семье напрямую зависит от яйценоскости маток. В свою очередь пчелиные матки будут увеличивать свою яйцекладку при росте численности рабочих пчел, способных воспитать будущее потомство из отложенных маткой оплодотворенных яиц. Сила пчелиных семей зависит также от рождения и гибели пчел. Наименьшую силу имеют семьи после зимовки за счет отхода части пчел зимой. Период активной деятельности пчел в центральных областях России и Беларуси начинается с марта. Первые 20–30 дней сила семей остается без изменения, так как число рождающихся и отмирающих особей в это время одинаково. Затем за счет качественного улучшения пчел и увеличения их вывода сила семей резко увеличивается, что продолжается до тех пор, пока не

наступит период равновесия между рождением и гибелью пчел, который приходится, как правило, на летние месяцы. Хорошо, когда максимальное развитие пчелиных семей приходится на начало медосбора. С окончанием медосбора, в конце лета сила пчелиных семей уменьшается за счет преобладания гибели пчел над их рождением. Это снижение силы происходит постепенно до окончания активного периода пчел, который наблюдается во второй половине октября, когда пчелами совершается последний очистительный облет.

Минимальные требования на количественный состав семьи в течение года отражены в ГОСТе на пчелиные семьи (приложение 1).



Точное определение силы семьи на пасеке лучше проводить в утренние или вечерние часы, когда отсутствует лёт пчел. По количеству пчел в межрамочных пространствах, на стенках и дне улья определяют силу семьи, выраженную в улочках пчел. Полученный результат переводят в весовые единицы (килограммы). Для проверки правильности подсчетов взвешивают всех пчел семьи на весах. С этой целью при помощи продолговатой воронки с сотовых рамок стряхивают всех пчел в фанерный ящик и взвешивают его. Предварительно определяют вес пустого ящика, и по разности веса полной и пустой тары находят живую массу пчел семьи. Определение силы в улочках пчел проводят минимум у трех семей пасеки: сильной, средней и слабой.

**Развитие пчелиной семьи.** Определение силы пчелиных семей дает представление о численности пчел только в данный момент. Чтобы сказать о развитии семей в дальнейшем, необходимо учесть печатный расплод. Его количество определяют путем пересчета печатного расплода на всех сотах в *условно полные сотовые рамки*.



**Пример.** В семье 1 июня имеется 4 сотовые рамки с расплодом, но его площадь соответствует площади двух полных сотов. Исходя из того, что на одной стандартной сотовой рамке (435×300) около 9 тыс. ячеек, подсчитываем число занятых печатным расплодом: 9 тыс. · 2 = 18 тыс. Рабочая пчела развивается в запечатанной ячейке 12 дней, следовательно, в течение 12 дней семья увеличится на 1,8 кг (или на 18 000 рабочих пчел). Так как пчелы живут 35–40 дней, за это время семья потеряет 1/3 часть пчел, а оставшиеся и родившиеся пчелы через 12 дней составят силу семьи. Следовательно, к фактической силе прибавляем количество родившихся пчел через 12 дней и отнимаем 1/3 часть от фактической силы.



Существует и более точный метод подсчета печатного расплода в семье. Для этого используют рамку-сетку с квадратами 5×5 см, каждый из которых занимает 100 ячеек. Прикладывая рамку-сетку к рамке с расплодом, можно с большей точностью определить количество печатного расплода в семье.

Проводят визуальный подсчет печатного расплода в сильной, средней и слабой семье в расчете на условно полную стандартную рамку. Затем находят количество печатного расплода в этих же семьях, используя рамку-сетку. Полученный результат записывают в квадратах, после чего переводят его в число ячеек. Просчитывают прогноз ближайшего развития семьи через 12 дней.

**Яйценоскость пчелиных маток.** Интенсивность откладки яиц матками изменяется в течение активного периода жизнедеятельности пчелиной семьи: весной яйцекладка возрастает, к середине периода достигает максимума (конец июня – начало июля), затем постепенно снижается. Во время осенне-зимнего покоя пчелиной семьи у матки прекращается яйцекладка и возобновляется с приходом весны.

Матка за сутки может отложить до 2–3 тыс. яиц, причем большинство из них откладываются оплодотворенными, из этих яиц будут воспитаны рабочие пчелы. Когда речь идет о яйценоскости маток, подразумеваются только оплодотворенные яйца.

Минимум хорошей яйценоскости маток в период интенсивного развития семьи составляет в среднем 1500 яиц в сутки. Большая яйценоскость маток благотворно скажется на развитии и продуктивности пчелиных семей.

Яйценоскость матки зависит от многих факторов: возраста и качества самой матки, силы пчелиной семьи, возрастного состава пчел, состояния сотов, наличия кормовых запасов, поступления нектара и пыльцы в улей.



Определение яйценоскости пчелиных маток проводится путем подсчета количества печатного расплода вышеописанным способом при помощи рамки-сетки и последующим делением найденного числа на 12 (продолжительность развития печатного расплода). В приведенном выше примере разделив имеющийся в семье расплод (18 тыс. ячеек) на 12 дней, получим среднесуточную яйценоскость матки – 1500 яиц, которую матка развивала с 11 по 22 мая.

Более точно определить настоящую яйценоскость матки можно путем подсчета количества яиц в гнезде при помощи рамки-сетки и

делением полученного числа на 3 (продолжительность развития яйца). Недостаток данного метода – трудности в нахождении всех яиц, особенно на темных рамках.

У осматриваемых семей определяют яйценоскость маток двумя способами: подсчетом яиц и печатного расплода (подсчет проводился ранее). В рабочей тетради отмечают зависимость признаков силы семьи и яйценоскости маток у разных семей.

По внутренним признакам осмотренных семей (сила, яйценоскость маток, количество расплода и кормов) и по внешним природно-климатическим признакам (период сезона, погода, цветение растений) определяют, какой период активной жизнедеятельности переживают пчелы. Пользуясь приложением 1, следует определить, соответствует ли сила семей существующим нормам.

По теоретическим данным в рабочей тетради чертят примерный график изменения численности пчел в активный период сезона и график яйценоскости пчелиных маток.

**Роение.** Пчелы размножаются не только отдельными особями, но и пчелиными семьями в целом, готовыми к самостоятельному существованию. *Роение* – естественное размножение пчелиных семей, которое предполагает не только численное увеличение семей, но и их расселение и тем самым поддержание отдельных пород пчел и вида в целом.

**Подготовка к роению.** При возникновении инстинкта роения матка ограничивает откладку яиц, а пчелы – выращивание расплода, резко снижается сбор нектара и пыльцы, пчелы прекращают строительство сотов, переходят в бездеятельное состояние, сучиваясь гроздьями на рамках гнезда, таким образом экономя силы для дальнейшей напряженной работы после выхода роя. По наличию гроздей бездеятельных пчел, висящих на нижних планках рамок, пчеловоды определяют заблаговременный процесс подготовки к роению.

Благодаря уменьшению яйценоскости матки при подготовке к роению, ее живая масса снижается вместе с сокращением объема яичников. Одновременно с этим расправляются брюшные воздушные мешки матки, и она снова способна летать, чего матка делать не может во время интенсивной яйцекладки из-за увеличенной на 25–30 % массы тела. Все эти особенности подготовки пчелиных семей к размножению дают возможность отроившейся новой семье быстро отстроить соты в новом гнезде, собрать достаточное коли-

чество кормовых запасов и нарастить необходимое для успешной зимовки число физиологически молодых пчел.

Подготовке семей к роению предшествует активное размножение рабочих пчел, трутней и маток, без которых естественное размножение семей невозможно. В период накопления не занятых работой пчел в семье в большом количестве выводятся трутни для дальнейшего оплодотворения роевых маток. Первым признаком проявления роевого инстинкта является отстройка пчелами мисочек – основы для закладки и воспитания роевых маток. Если матка отложит в эти мисочки яйца – это будет второй показатель того, что семья вошла в роевое состояние. Пчелиная семья, готовящаяся к размножению, не ждет полного созревания молодых маток в маточниках. Уже за 3–5 дней до их выхода она готова к роению. Таким образом, дату выхода роя можно посчитать от того дня, когда отложено первое яйцо в мисочку. По прошествии 8 дней (3 дня длится развитие яйца, 5 дней – личинки) пчелы запечатают маточник и рой будет готов вылететь.



Производят осмотр нескольких пчелиных семей, из которых 1–2 готовятся к роению. Учитывают следующие показатели: сила, количество расплода, наличие мисочек и роевых маточников, наличие бездеятельных пчел. Силу семей определяют визуально в улочках пчел, количество печатного расплода – в условно полных рамках. Мисочки осматривают внимательно на предмет отложенных в них яиц. При обнаружении роевых маточников производят подсчет предполагаемой даты выхода роя. В рабочую тетрадь записывают результаты осмотра каждой семьи и делают выводы о подготовке к роению и сроки выхода роев.

**Выход и снятие роя.** В теплую солнечную и безветренную погоду обычно в первой половине дня (с 10:00 до 14:00) около половины пчел семьи набирают полные зобики меда и вместе со старой плодной маткой покидают улей. Вначале выходят пчелы и начинают кружить возле улья, создавая гул, слышимый далеко от улья, по нему пчеловод часто обращает внимание на выход роя. Среди последних особей из улья выходит матка, взлетает и садится на высоком месте (например, на ветвях или стволе дерева, иногда под карнизом дома и на заборе). Вслед за маткой все кружащиеся в воздухе пчелы собираются вокруг нее. Собравшись вместе, роевые пчелы повисают плотной массой, напоминающей гроздь, внутри которой находится матка.

Временная остановка роя носит цель собрать вылетевших пчел и матку в одном месте и за небольшое время отыскать новое жилище, чем и занимаются улетающие от роя пчелы-разведчицы. На поиски нового места у них уходит обычно 2–3 ч, после чего рой снимается и летит к найденному разведчицами жилищу. В новом гнезде матка начинает откладывать яйца, пчелы энергично отстраивают соты, собирают нектар и пыльцу, воспитывают потомство – новая семья начинает свое развитие.

Первый отпущенный из роящейся семьи рой называется *перваком*, с ним покидает старое гнездо 50–80 % пчел и старая плодная матка. Если в семье осталось много пчел, она через несколько дней может отпустить второй рой – *вторак* – с первой неплодной маткой, вышедшей из маточника (или несколькими). Третий рой называется *третьяк* (с последующими неплодными матками). Иногда роящуюся семью охватывает роевая горячка, при которой выходит четвертый и последующий рои, называемые *пороями*.

Для более удобного снятия роя используют предварительно установленный на пасеке *привой* – длинный шест, на который прикрепляют куски использованных рамок или холстики с прополисом. Во время выхода роя привой переносят в центр кружащихся пчел для их привлечения.

После того, как рой привился, и пчелы все собрались в плотную гроздь, его резким движением стряхивают или сгребают в *роевню* – сетчатый короб для сбора роя. Роевню временно (на 20–30 мин) подвешивают на месте привоя для сбора разлетевшихся пчел. Собранный рой взвешивают и относят на несколько часов в прохладное место (например, зимовник), где пчелы успокаиваются, после чего их можно пересаживать в новый улей.



Если есть возможность, занятие проводят в день выхода роя. Студенты наблюдают за выходом роя из 1–2 семей. В центр кружащихся в воздухе пчел переносят искусственный привой и ждут, когда они на него соберутся. Перед сбором роя взвешивают пустую роевню. После того, как пчелы соберутся, рой стряхивают или сгребают черпаком и щеткой в роевню. При этом строго следят за техникой безопасности, особенно если рой привился не на искусственный привой, а на дерево на высоте нескольких метров. В таком случае для сбора роя используют лестницу-стремянку. Роевню с пчелами взвешивают и по разнице полной и пустой тары находят массу роя. Собранный рой относят в зимовник.

## Контрольные вопросы

1. Назовите периоды активной жизнедеятельности пчел.
2. Что такое сила пчелиной семьи?
3. В каких единицах выражают силу семьи?
4. Опишите динамику изменения численности пчел в течение года.
5. Как сделать прогноз развития семьи?
6. Что такое рамка-сетка?
7. Сколько яиц в сутки может отложить матка в пик своей яйценоскости?
8. Какие внешние и внутренние факторы способствуют роению семей?
9. Назовите признаки подготовки пчел к роению?
10. Почему матка снижает яйцекладку при проявлении роевого инстинкта?
11. Когда происходит вылет роя?
12. Для чего рой прививается вблизи старого гнезда?
13. Какая матка вылетает с первым роем? со втораком? третьяком?

## Практическая работа 4

### ЕСТЕСТВЕННЫЕ КОРМА ПЧЕЛ

**Цель занятия.** Изучить корма пчел: нектар, мед, пыльцу, пергу.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелиные семьи, инвентарь и одежда для осмотра пчел, образцы меда различного происхождения (цветочного, падевого и смешанного), походная лаборатория для определения пади в меде, спиртовая горелка, лабораторные весы, заранее приготовленная известковая вода, дистиллированная вода, лопаточки для отбора проб меда, посуда для взятия проб меда.

**Период проведения занятия.** Июнь – август, когда в гнездах пчел накапливаются запасы меда и перги.

**Задания.** Найдите мед зрелый; мед, находящийся в процессе созревания; свежий напрыск.

Ознакомьтесь с видом печатки меда.

Найдите в гнезде и ознакомьтесь с запасами перги и перерабатываемой пыльцы.

Ознакомьтесь с медами: цветочным, падевым и смешанным.

Проведите анализ меда на наличие пади.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Первая часть занятия проводится на пасеке. Студенты знакомятся с естественными кормами в пчелиных семьях. Вторая часть занятия проходит в пасечной лаборатории, где студенты изучают мед на предмет примеси пади.

**Нектар, мед.** Нектар и мед являются углеводными кормами. Углеводный корм нужен пчелам как источник энергии, необходимой для движения, полетов и выделения тепла с целью обогрева. Углеводными кормами питаются в основном взрослые особи.

*Нектар* – сахаристая жидкость, выделяемая особыми железистыми клетками, находящимися в нектарниках растений. В нектаре содержатся фруктоза, глюкоза и сахароза, вода (до 80 %), небольшое количество белков, витаминов, аминокислот, неорганических и органических веществ. Состав и концентрация компонентов нектара различаются у растений разных видов.

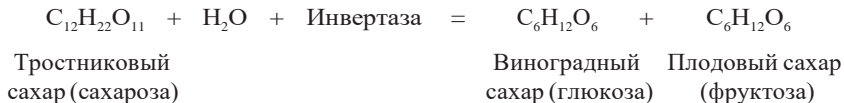
*Мед* – сахаристый продукт, получаемый в результате сбора, переработки и заготовки пчелами нектара, пади и медвяной росы, сложенный в сотах.

**Переработка нектара в мед.** Нектар собирается с растений летними пчелами. Мед получается в процессе переработки нектара, который включает в себя следующие стадии: удаление лишней влаги, ферментация, удаление зерен пыльцы, придание кислой реакции, запечатывание ячеек со зрелым медом.

*Испарение воды* – процесс, в результате которого мед становится вязким (около 20 % воды). В пчелиной семье количество принесенного нектара регулируют пчелы-приемщицы. Пчелы-сборщицы, возвращаясь с растительных массивов с ношей, передают большую его часть пчелам-приемщицам, которые размещают принесенный нектар в пустые ячейки, расположенные вблизи расплода, где поддерживается высокая температура (+35 °С). Ячейки пчелы заполняют нектаром (напрыском) не более чем на 1/3, подвешивая его на стенки ячейки, чтобы испарение воды протекало более интенсивно. Одновременно усиливается вентиляция гнезда пчелами, создающими отток воздуха из гнезда. По мере сгущения нектара пчелы начинают его переносить из одних ячеек в другие, более удаленные от расплода, расположенные главным образом в верхней части гнезда. Если условия вентиляции нормальные, то процесс испарения воды

продолжается в течение 1–5 дней, если неблагоприятные – может достигать 20 дней.

*Ферментация нектара* – это его обогащение экзоферментами пчелы, выделяемыми глоточными железами. Пчела, принявшая нектар, раздвигает свои верхние челюсти, распрямляет хоботок и отгрызает понемногу полученный ранее нектар. Образовавшаяся капелька нектара оказывается как бы подвешенной к хоботку. Затем пчела вновь засасывает нектар в глотку и медовый зобик. Этот цикл движений повторяется неоднократно, в результате чего нектар смешивается с ферментами из гипофарингеальной железы. Многократный перенос нектара внутри гнезда способствует более полному обогащению его ферментами. Ферменты способствуют расщеплению сложных веществ нектара на простые. В нектаре сахара содержатся в виде сахарозы (до 40–50 %). Сахароза – сложный углевод (дисахарид), который усваивается только после разложения на глюкозу и фруктозу (моносахара, преобладающие в меде) под воздействием фермента глоточной железы – инвертазы:



*Удаление зерен пыльцы.* У большинства растений пыльца и нектар образуются в одном цветке. Часть этой пыльцы попадает в нектар и забирается пчелой. Мед с большим количеством пыльцевых зерен для зимовки пчел непригоден, так как пыльцевые зерна, накапливаясь в прямой кишке пчел, увеличивают каловые массы, что вызывает понос и гибель пчел. Таким образом, для благополучной зимовки важна очистка нектара от излишнего содержания пыльцевых зерен. Происходит это во время нахождения нектара в медовом зобике при помощи промежуточного клапана. Его лопасти захватывают и вылавливают зерна пыльцы, а затем по рукаву клапана пыльцевые зерна проходят в среднюю кишку.

*Придание меду кислой реакции* – способ, позволяющий предохранить мед от порчи (развитие спор грибов, гнилостных и других бактерий) в период длительного хранения. Высокая активная кислотность (рН 3,9) создается в созревающем меде за счет деятель-

ности 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 достижении определенной кислотности реакция образования глюконовой кислоты прекращается.

*Запечатывание ячеек с медом* – заключительный этап переработки нектара в мед. Это имеет большое значение для сохранности меда, так как в результате мед не вбирает в себя влагу из воздуха и не разжижается.

Зрелый мед находится в сотах в запечатанном виде, содержит не более 21 % воды, 3 % сахарозы и не менее 75 % редуцирующих сахаров (моносахаров).

*Печатка меда* бывает в зависимости от породы пчел белая (сухая) и темная (мокрая). При светлой печатке между крышечками и медом остается небольшое воздушное пространство, крышечки светлые. При темной печатке восковые крышечки прилипают к меду и приобретают темный цвет.

Кроме цветочного меда встречается падевый мед. *Падь* – сахаристые выделения насекомых, паразитирующих на растениях (тли, червецы, листоблошки и др.) и питающихся их соком.

*Медвяная роса* – сахаристый выпот сока растений, появляющийся на листьях деревьев и хвое ели.

Падь и медвяная роса отличаются по химическому составу от нектара большим содержанием сложных сахаров (олигосахаридов), белков и минеральных веществ и кислот. Пчелы собирают эти продукты в том случае, если прекращается выделение нектара растениями.

Мед, полученный при переработке нектара, называется *цветочный мед*, при переработке пади и медвяной росы – *падевый мед*. Он значительно отличается от цветочного большим содержанием непереваримых и токсичных для организма пчел веществ, вызывает у них в зимний период падевый токсикоз, поэтому непригоден для зимовки пчел. Цветочный мед с примесью пади – *смешанный мед*.

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 (80 %) потребляется в весенне-летний пе-



риод, когда идет интенсивное выкармливание расплода, отстройка сотов и сбор корма. На 1 кг выращенных пчел (10 000 пчел) семья затрачивает 5 кг меда.



Проводят осмотр 2–3 пчелиных семей и находят запасы зрелого меда. Определяют вид печатки меда. Затем, ориентируясь на степень заполнения ячеек и вязкость нектара, находят свежий напрыск и нектар, частично переработанный пчелами (незрелый мед). Делают описание в тетради внешнего вида зрелого и незрелого меда.

Из гнезда берут пробу меда для дальнейшего анализа на наличие пади. Для этого лопаточкой из разных мест гнезда в приготовленные емкости отбирают небольшое количество зрелого и незапечатанного вязкого меда в количестве не менее 15–20 г.

**Пыльца, перга.** Пыльца и перга являются для пчел белковыми кормами. Ими питаются молодые особи рабочих пчел и личинки рабочих пчел и трутней в возрасте от трех дней и старше. Белковый корм необходим для роста и развития организма, способствует функционированию желез и выделению многочисленных секретов пчел.

*Пыльца-обножка* – мужская половая клетка растения. Совокупность пыльцевых зерен, собираемых пчелами и формируемых в обножку, приносится ими в улей и подвергается переработке.

Пыльца, обеспечивающая пчел белками, жирами, минеральными веществами и витаминами, имеет разнообразный химический состав, зависящий в основном от вида растений, с которых она собрана. Пищевая ценность пыльцы с различных растений неодинакова. Только смесь пыльцы имеет полный набор незаменимых аминокислот.

Часть обножки сразу используется молодыми пчелами, которые продуцируют личиночный корм. Другую часть пчелы-сборщицы сразу подвергают переработке, так как пыльца в свежем виде долго не хранится. Летная пчела с обножкой на корзиночках сбрасывает ее в ячейку при помощи щпорцы. Как правило, пчелы заполняют обножкой ячейки, расположенные сверху и сбоку расплода, на 0,4–0,8 глубины. Далее ульевые пчелы утрамбовывают ее головой и снабжают секретом желез. После этого пчелы начинают консервировать пыльцу путем заливания уплотненной массы медом, тем самым прекращая доступ воздуха к пыльце. В каждой ячейке с уплотненной обножкой в анаэробных условиях молочнокислые бак-

терии сбраживают содержащийся в пыльце сахар в молочную кислоту, консервируя таким способом содержимое ячейки, после чего получается конечный продукт этого процесса – перга.

*Перга* – пыльца-обножка, собранная пчелами, обработанная секретами желез и сложенная в соты. Перга служит источником белка и других веществ, когда пыльца не поступает в улей. Перга в отличие от пыльцы стерильна и лучше усваивается и переваривается расплодом. Ее питательная ценность и антибиотические свойства в 3 раза выше пыльцы.

В перге по многочисленным данным содержится около 20 % белка, от 1,3 до 14 % жира, от 25 до 38 % углеводов, от 0,9 до 5 % минеральных солей. Кроме того, перга богата витаминами.

Годовая потребность пчелиных семей в перге зависит от их силы и выращенного за год расплода и колеблется от 15 до 25 кг.

Перга должна быть в пчелиной семье постоянно, особенно в ранневесенний период, когда начинается выращивание расплода, а цветущих растений в природе пока не наблюдается. Если в гнезде нет перги, выращивание расплода сокращается и может совсем прекратиться. По объему и площади 1 кг перги занимает около 7000 пчелиных ячеек, что немногим меньше одного стандартного сота.



В пчелином гнезде находят запасы перги и свежепринесенной и утрамбованной пыльцы. Изучают их внешний вид, цвет (у пыльцы может быть различным) и местоположение в гнезде. В тетради делают описание особенностей изученных кормов.

**Анализ меда на наличие пади.** Падевый мед можно отличить от цветочного по органолептическим признакам (цвету, вкусу, аромату, консистенции). Цвет падевого меда с лиственных деревьев темный, почти черный; с хвойных – светло-янтарный с зеленым оттенком. Аромат слабый, вкус различается в зависимости от происхождения (часто неприятный, с кислым привкусом и менее сладкий, чем у цветочного меда). Консистенция вязкая, тягучая. Мед долго не кристаллизуется, и пчелы его не запечатывают до поздней осени. Более точно содержание падевого меда определяется с помощью реакций – известковой, спиртовой и уксусно-свинцовой.

*Известковая реакция.* Для приготовления известковой воды берут равное количество негашеной извести и дистиллированной воды, перемешивают и дают отстояться около 12 ч. После прозрач-

ный слой жидкости сливают и используют для анализа. Начинают анализ с приготовления раствора меда, состоящего из 1 части меда (1 мг) и 1 части дистиллированной воды (1 мл), размешивая мед до полного растворения. В приготовленный раствор добавляют 2 объемные части известковой воды и нагревают до кипения. При содержании пади раствор мутнеет и на дно выпадает хлопьевидный осадок.

*Спиртовая реакция.* Готовят раствор из 1 части меда и 1 части дистиллированной воды, добавляют 10 частей спирта-ректификата и взбалтывают. Через 1–2 мин проверяют раствор: если он остается прозрачным, примеси пади нет; при выпадении осадка и приобретении раствором молочно-белого цвета – в меде присутствует падь.

*Уксусно-свинцовая реакция.* Для проведения этой реакции используют походную лабораторию, которая состоит из чемоданчика, оснащенного необходимой лабораторной посудой и реактивами. Готовят водный раствор меда: 0,2 мл меда (капают в пробирку до первой отметки) и 2,4 мл воды (наливают до второй отметки). К этому раствору добавляют 2 капли ацетата свинца (уксуснокислого свинца) и перемешивают. Возникшее помутнение пропорционально содержанию пади в меде. Раствор визуально сравнивают по показателю прозрачности с эталоном в компараторе (раствор хорошего цветочного меда). Если исследуемый мед содержит падь, то через мутный раствор горизонт не виден, а через контрольную пробирку – виден. В пробирку с исследуемым продуктом добавляют по каплям дистиллированную воду до получения такого же по прозрачности раствора, что и в эталоне. При добавлении 10 капель воды мед пригоден для зимнего питания пчел, 11–60 капель – зимовка на меде допустима, но обязательны меры предосторожности, свыше 60 – мед не пригоден для зимнего питания пчел.



В пасечной лаборатории проводят ознакомление с образцами меда: цветочного, падевого и смешанного. Сравнивают их между собой по органолептическим показателям и проводят идентификацию. В рабочую тетрадь записывают отмеченные отличия.

Проводят анализ меда, отобранного из пчелиных семей, на наличие пади. С этой целью делают известковую и спиртовую реакцию, используя вышеизложенную методику. Далее, используя походную лабораторию, проводят уксусно-свинцовую реакцию. Сравнивают полученные результаты.

## Контрольные вопросы

1. Назовите углеводные и белковые корма.
2. Для чего пчелы используют в питании нектар и мед?
3. Как происходит переработка нектара в мед?
4. Каков химический состав зрелого меда?
5. Что дают организму пчел белковые корма?
6. Кто питается пыльцой и пергой?
7. В результате каких физико-химических процессов образуется перга?
8. Расскажите о происхождении падевого меда.
9. Какими способами определяется наличие пади в меде?
10. Для чего необходимо контролировать содержание пади в углеводном корме пчел?

## Раздел 3

# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УХОДА ЗА ПЧЕЛАМИ

## Практическая работа 5

### ОСНОВНЫЕ ТИПЫ УЛЬЕВ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

**Цель занятия.** Изучить особенности строения ульев разной конструкции.

**Материал для изучения и оборудование.** Основные типовые ульи, укомплектованные рамками, холстиками и утеплительными подушками, их макеты и плакаты.

**Задания.** Ознакомьтесь с устройством современных ульев.

Изучите конструктивные особенности типовых ульев.

В рабочей тетради запишите основные детали и характеристики строения изученных типовых ульев.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие проводят в помещении кафедры или пасеки, где располагаются основные типовые ульи.

*Улей* – искусственное жилище пчел. Современные типы ульев – разборные. Чаще всего они изготавливаются из мягких пород дерева. Ульи должны удовлетворять биологическим особенностям пчелиной семьи и обеспечивать удобство в работе с ними пчеловода. Искусственное жилище должно защищать пчел от неблагоприятных воздействий окружающей среды, обеспечивать им необходимый объем и соответствующий микроклимат: тепло, сухость,

вентиляцию. Кроме того, ульи должны быть дешевыми и простыми в изготовлении, легкими, удобными и прочными для выполнения перевозочных работ, части улья – взаимозаменяемыми. Предъявляются также требования к внутренним размерам искусственного жилища: все стандартные типовые ульи рассчитаны на толщину сота вместе с улочкой, равную 37 мм; при этом расстояние между стенками улья и боковыми планками рамок должно составлять 8 мм, а межрамочное пространство – 12 мм.

**Устройство и детали улья.** Основными частями улья являются дно, корпус (или корпуса), крыша и рамки. Кроме того, в зависимости от конструкции в этот комплект входят магазинные надставки, подкрышник, прилетная доска, вставные доски (боковые диафрагмы), холстики или потолочины и утеплительные подушки. Также в улье проделываются летковые и вентиляционные отверстия.

*Дно* улья служит основанием всей конструкции. В ульях горизонтального типа (лежаках) оно наглухо соединено с корпусом, чем достигается прочность улья. В вертикальных ульях (12-рамочный, многокорпусный) в большинстве случаев дно делается отъемным, что позволяет легко освобождать его от подмора и мусора после зимовки, а в системах ульев с несколькими корпусами – менять их местами. Дно улья со стороны летковой стенки может выступать на несколько сантиметров, выполняя роль прилетной доски.

*Корпус* представляет собой четырехстенный прямоугольник, в котором размещаются гнездовые рамки улья. Число корпусов и рамок в них определяется конструкционной системой улья. Рамки подвешиваются с помощью плечиков, опираясь на фальцы, выбранные с верхней части двух противоположных стенок улья. При холодном заносе фальцы изготавливаются на передней (летковой) и задней стенках, при теплом – на боковых.

*Крыша* предохраняет улей от атмосферных осадков и других внешних влияний, поэтому сверху она обита листом железа. В современных ульях крыша изготавливается плоской, что позволяет при перевозке ульев ставить их один на другой. Крыша должна быть легкой и прочной, так как она многократно снимается при осмотрах пчелиных семей и несет на себе большую нагрузку при перевозке пчел.

*Рамки* улья предназначены для отстройки в них сотов. Они должны иметь строго определенные размеры, соответствующие системе улья. Рамка состоит из верхнего, нижнего брусков и боко-

вых планок. Верхний брусок имеет плечики по краям для подвешивания рамок на фальцах корпуса. Рамки могут иметь делители – расширения вверху боковых планок, которые обеспечивают нужное межрамочное пространство. Важно, чтобы внешние размеры рамок соответствовали внутренним размерам корпуса улья, а также использовались рамки одной конструкции в каждом определенном улье.

*Магазинные надставки (магазины)* предназначены для увеличения объема гнезда во время медосбора. Их располагают над гнездовым корпусом, так как мед пчелы складывают в верхней части гнезда. По конструкции магазины представляют уменьшенный наполовину по высоте гнездовый корпус. В надставках используются магазинные рамки или полурамки, отличающиеся от гнездовых рамок только по высоте. Обычно используется один или два магазина к одному улью. Они могут быть изготовлены более облегченными по сравнению с основным корпусом.

*Подкрышник* делается по размеру внешнего периметра корпуса или магазинной надставки улья и несколько больше их внутренних размеров. Он служит для фиксированного размещения холстика, потолочных дощечек и утеплительной подушки.

*Прилетная доска* может быть прикрепленной ко дну улья или приставной. Она облегчает посадку пчел и заход их через леток в улей. Особенно важна прилетная доска при обильном приносе пчелами нектара и пыльцы. При перевозке пчел и постановке семей на зимовку прилетная доска убирается.

*Потолок* состоит из отдельных или сшитых вместе деревянных досок (потолочин) и закрывает сверху сотовые рамки, обеспечивая надрамочное пространство и сохраняя тепло в гнезде пчелиной семьи.

*Холстики*, сделанные из плотной гладкой материи, также закрывают сверху сотовые рамки и используются при отсутствии потолочин.

*Вставные доски (боковые диафрагмы)* подвешиваются плечиками на фальцы корпуса или магазинной надставки параллельно рамкам и служат для ограничения объема улья, если гнездо пчелиной семьи занимает объем корпуса не полностью. Диафрагмы в магазинных надставках используются реже, чем в основном корпусе. Расстояние между диафрагмой и дном, а также стенками улья не должно превышать 2 мм. В целях сохранения тепла низ и боковые стороны диафрагмы часто обиваются уплотнителем.

*Вентиляционные отверстия* располагаются в торцевых частях крыши. Они зарешечены металлической сеткой, облегчают пчелам поддержание нужного микроклимата в семье, через них осуществляется воздухо- и влагообмен.

*Летковые отверстия (летки)* обеспечивают выход и вход пчелиных особей из улья. Обычно в улье проделывают нижние и верхние летки. В ульях-лежаках с большим числом рамок (20 и более) имеется по два нижних и верхних летка, в вертикальных ульях – по одному летку в каждом корпусе и один – нижний леток.

Нижние летки представляют собой щель высотой 10–12 мм и проделываются в дне или стенке корпуса улья. Следует иметь в виду, что основание нижнего летка должно находиться в одной плоскости с полом улья. Это облегчает пчелам вынос сора из улья, вентиляцию и воздухообмен. В вертикальных ульях нижний леток занимает, как правило, всю ширину передней стенки, и к нему примыкает такая же широкая прилетная доска. Длина нижних летков у ульев-лежаков составляет 200–250 мм.

Верхние летки имеют значительно меньшие отверстия и располагаются по центру передней стенки корпуса. Верхние летки делаются в виде щели размером 60–120 мм или круглого отверстия диаметром 25–30 мм. Ульи с несколькими корпусами имеют верхние летки в каждом корпусе. Верхние летки не только улучшают возможности лета пчел, но и обеспечивают естественную вентиляцию улья.

Размер летков можно уменьшать летковыми задвижками различной конструкции, что зависит от времени года, погодных условий, количества пчел в семье, характера медосбора и других факторов.

*Утеплительные подушки* предназначены для утепления гнезда в холодный период года и защиты от перегрева в жаркое время (теплоизоляция). Они бывают верхние и боковые. Верхняя подушка располагается поверх холстиков или потолочин, находится в гнезде круглый год. Боковые подушки вставляются в свободное пространство улья за диафрагмами для обогрева семьи во время похолоданий.



Учащиеся, пользуясь вышеизложенным материалом, самостоятельно проводят ознакомление с устройством любого типа улья (удобнее это делать на примере 12-рамочного улья). В рабочую тетрадь записывают основные детали улья с описанием их назначения.



**Типы ульев.** Ульи делятся на два типа: горизонтальные (лежаки) и вертикальные (стояки). В ульях-лежаках длина улья всегда больше высоты, а вертикальные ульи отличаются значительной высотой. Вертикальные ульи обычно состоят из большего числа деталей (несколько корпусов или магазинных надставок) по сравнению с горизонтальными ульями, которые изготавливаются с одним корпусом.

В Беларуси и России приняты единые стандартные рамки: гнездовые – для двенадцатирамочных ульев и лежаков с наружными размерами 435×300 мм (вмещают 4 кг зрелого меда), магазинные – 435×145 мм (вмещают 2 кг меда), для многокорпусных ульев – 435×230 мм (вмещают 3 кг меда).

*Двенадцатирамочный улей* с одной или двумя магазинными надставками состоит из гнездового корпуса на 12 стандартных гнездовых рамок размером 435×300 мм и одной или двух магазинных надставок на 12 полурамок каждая, дна и крыши (рис. 20). Дно бывает отъемным и неотъемным. Толщина стенок корпуса – 40 мм. Крыша плоская, покрытая тонколистовой сталью. Высокая крыша в некоторых конструкциях заменена на низкую крышу и подкрышник.

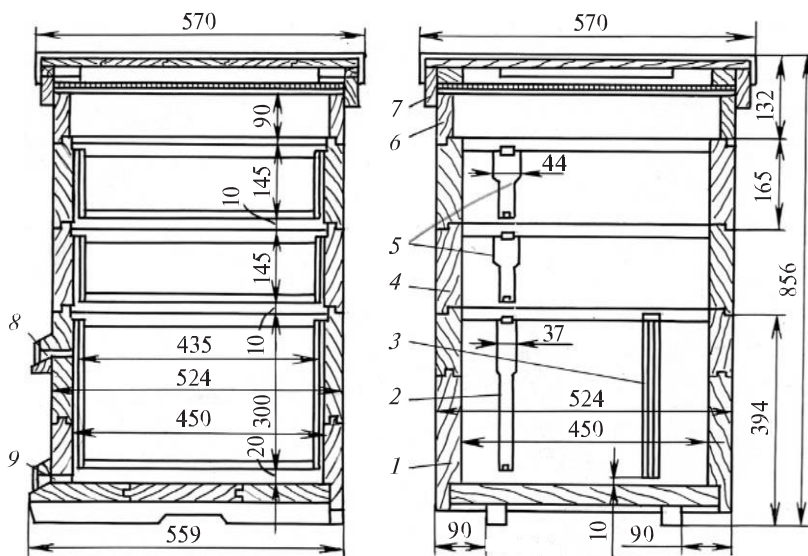


Рис. 20. Двенадцатирамочный улей с двумя магазинными надставками:  
 1 – корпус; 2 – рамка гнездовая; 3 – диафрагма; 4 – магазинная надставка;  
 5 – рамка магазинная; 6 – подкрышник; 7 – крыша; 8 – задвижка верхнего  
 летка; 9 – задвижка нижнего летка

*Двухкорпусный улей* имеет два одинаковых корпуса, дно и крышу. Каждый корпус вмещает 12 стандартных гнездовых рамок. Все части двухкорпусного улья взаимозаменяемы для двенадцатирамочного улья с магазинными надставками, поэтому их можно дополнять одного другим. В улье имеется нижний леток высотой 15 мм во всю ширину передней стенки и круглый верхний леток диаметром 25 мм.

*Многокорпусный улей.* Многокорпусный улей состоит из четырех корпусов, каждый из которых вмещает 10 рамок размером 435×230 мм, отъемного дна, плоской крыши, подкрышника (рис. 21).

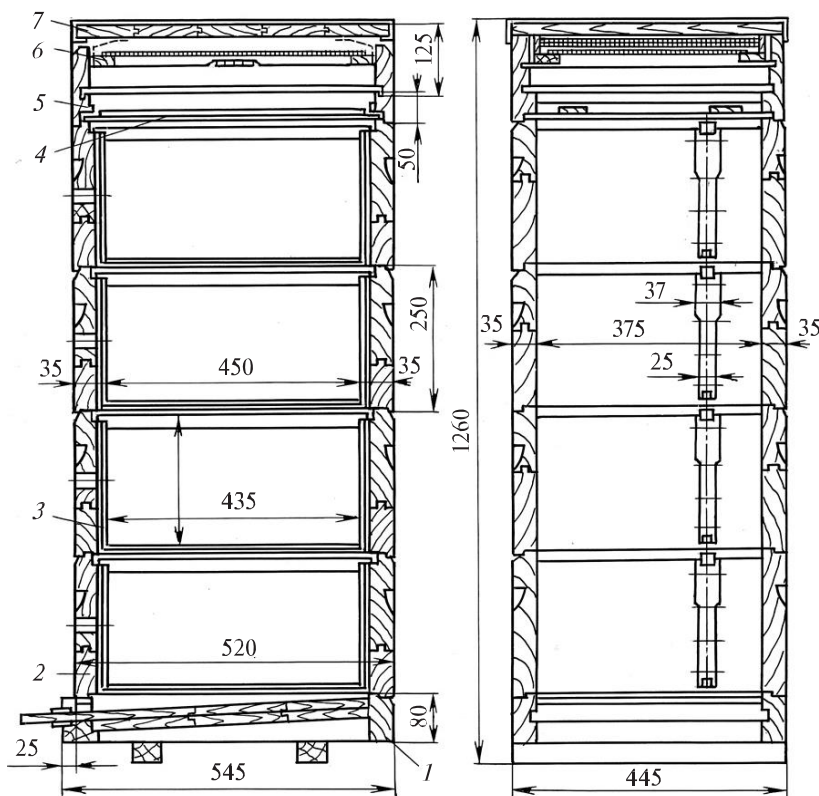


Рис. 21. Многокорпусный улей:  
1 – дно; 2 – корпус; 3 – рамка; 4 – потолок; 5 – подкрышник;  
6 – вентиляционная рамка; 7 – крыша

Для производства меда применяют дополнительно магазинные полунадставки на 10 полурамок высотой 145 мм. В зависимости от климатических условий его изготавливают из досок толщиной 25–35 мм. Такой корпус намного легче корпуса двенадцатирамочного улья. Для удобства переноса корпуса с наружной стороны в его стенках выбраны раковины. Улей накрывается сплошным деревянным потолком и плоской крышей. Оборачивающееся дно дает возможность изменять подрамочное пространство (10 или 20 мм) в зависимости от сезона. Размер нижнего летка регулируется специальной задвижкой. Во время перевозки ульев просвет нижнего летка закрывается прилетной доской, которую устанавливают для этого в вертикальное положение. В многокорпусных ульях используются рамки с постоянными разделителями, что упрощает подготовку семей к перевозкам.

Улей лежак состоит из продолговатого корпуса на 16, 20, 24 или 30 стандартных гнездовых рамок, магазинной надставки, неотъемного дна и плоской крыши (рис. 22). Корпус выступает над гнездом в виде бортика. В образуемое бортиком пространство над гнездом помещается утеплительная подушка. В улье-лежаке на 20 рамок и более сделано два нижних летка высотой 12 мм и два круглых верхних летка диаметром 25 мм. В улье-лежаке на 16 рамок имеется по одному верхнему и нижнему летку.

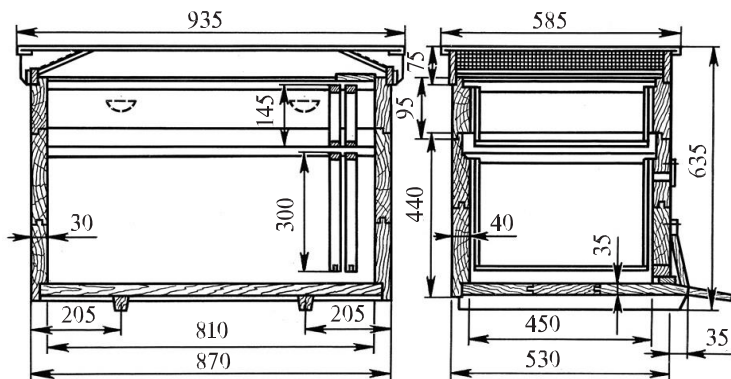


Рис. 22. Улей-лежак



Изучают конструктивные особенности поочередно каждого из основных типовых ульев. В тетради делают описание ульев, отмечая при этом количество корпусов или магазинных надставок, количест-

во вмещаемых в них рамок, размеры используемых рамок, тип дна (отъемное, неотъемное), количество и размеры летков, вентиляционных отверстий в крыше и прочие особенности.

### Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляют к ульям?
2. Из каких частей состоит улей?
3. Рамки каких размеров используются в современных ульях?
4. Назовите конструктивные особенности двенадцатирамочных ульев.
5. Опишите строение многокорпусного улья.
6. Опишите строение улья-лежака.

## Практическая работа 6

### ПЧЕЛОВОДНЫЙ ИНВЕНТАРЬ

**Цель занятия.** Изучить инвентарь, применяемый для ухода за пчелами.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчеловодный инвентарь, плакаты.

**Задания.** Изучите представленный инвентарь.

В рабочей тетради перечислите и опишите назначение инвентаря для ухода за пчелами.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие проводят в помещении кафедры или пасеки, где выложены на столы спецодежда и основной пчеловодный инвентарь (рис. 23).

При работе с пчелами используется спецодежда – лицевая сетка, халат, комбинезон.

*Лицевая сетка* предназначена для защиты от укусов пчел лица, головы и шеи пчеловода. Изготавливаются лицевые сетки из светлой хлопчатобумажной ткани, а пространство перед лицом – из черной тюлевой ткани. Чтобы ткань не касалась лица, в верхней и нижней части сетки вшиты металлические обручи. Лицевые сетки делают таким образом, чтобы можно было открыть лицо, не снимая ее с головы.

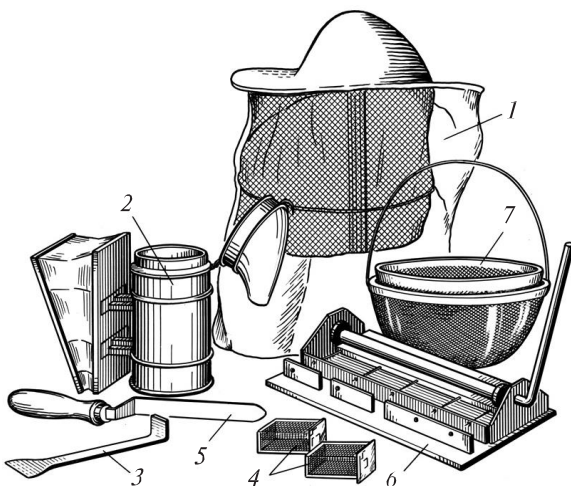


Рис. 23. Пчеловодный инвентарь:

- 1 – лицевая сетка; 2 – дымарь; 3 – пасечная стамеска; 4 – маточные клеточки;  
 5 – нож для распечатывания сотов; 6 – пасечный дырокол;  
 7 – фильтр для процеживания меда

*Халат* служит для защиты тела от укусов пчел, изготавливается из белой хлопчатобумажной ткани.

*Комбинезон* используется вместо халата, шьют из светлой плотной ткани. Возможен вариант костюма, где лицевая сетка вшита в куртку комбинезона.

*Дымарь пасечный* применяется для окуливания пчел дымом во время осмотра. Он состоит из корпуса и меха. В металлический корпус цилиндрической формы с цельным дном вставляется стакан с решетчатым дном, в который закладываются и поджигаются материалы, медленно горящие и дающие много дыма. Ими могут быть гнилушки из несмолистых пород дерева, кора, сухой кизяк и др. Сверху корпуса имеется крышка с коническим отверстием для выхода струи дыма.

*Дымарь лечебный* используется для окуливания пчелиных семей лекарственными веществами при лечении и профилактике болезней пчел (варроатоз и др.). В отличие от пасечного дымаря имеет удлиненный патрубок до 25 см.

*Пасечная стамеска* предназначена для раздвигания рамок и разделения частей улья в процессе осмотра гнезд, очистки рамок и

улья от воска, прополиса и других загрязнений, а также для других работ, требующих скобления, рычагового усилия, подхвата и т. д. Один конец стамески загнут под прямым углом и заточен с наружной стороны, другой прямой – заточен с обеих сторон.

*Скребок-лопатка* применяется для очистки дна от подмора и ульевого сора преимущественно в ранневесенний период. Имеет более широкое лезвие, чем стамеска.

*Щетка* предназначена для сметания пчел с рамок при их отборе (перестановке в другие семьи, формировании отводков, отборе меда) или с других частей улья при пересадке пчел.

*Переносной ящик* необходим для переноса сотовых рамок и рамок с вошиной при сокращении, расширении гнезд, формировании отводков. Его делают легким из фанеры и деревянных брусков с плотно закрывающейся крышкой. Внутри ящика прибиты планки для подвешивания рамок, которых вмещается обычно не более 8.

*Рабочий ящик* служит для переноса инвентаря и различных материалов (восковых обрезков, запасных гнилушек) при работе с пчелами на пасеке. Его изготавливают в виде табурета с тремя отделениями.

*Летковый заградитель* служит для ограничения размеров летка в различные периоды сезона или полного его закрывания при перевозке и изоляции пчел. Предохраняет от проникания грызунов в улей. Состоит из металлического желоба, который прибивают гвоздями к улью, и металлической пластины с прорезями для прохода пчел.

*Кормушки* применяют для подкормки пчел сахарным сиропом при осеннем или весеннем пополнении кормовых запасов, для раздачи побудительной подкормки, лечебного сиропа и при дрессировке пчел. Кормушки бывают верхние и боковые. Верхние кормушки имеют форму ящика вместимостью 0,7–3 л, изготавливаются из пластмассы, ставятся над гнездом поперек рамок. Снизу они имеют отверстие и коридор для прохода пчел, сверху – крышку, закрывающую отверстие для заливания сиропа. Боковые кормушки имеют форму рамки, обшитую с двух сторон, вместимостью 1,5–3 л. Изготавливают их из дерева, что требует изнутри обливки расплавленным воском во избежание протечек, и вешают сбоку гнезда на фальцу улья.

*Роевня* – приспособление для сбора и временного хранения роев. Состоит из фанерного бокового каркаса, сверху и снизу обтя-

нутого металлической сеткой. Верхняя половина сетки открывается в виде крышки. Роевня имеет петлю или крюк, за который ее легко подвешивать на дерево. Помимо роевни для сбора роев используется черпак для снятия роя.

*Разделительная решетка* применяется для отделения части гнезда с маткой в период медосбора. Представляет собой металлический или пластмассовый лист с продолговатыми отверстиями высотой 4,4 мм. Через отверстия могут свободно проходить рабочие пчелы.

Для подсадки и временной изоляции маток в течение активного сезона используются маточные клеточки, колпачки и изоляторы:

*клеточка Титова* служит для изоляции от пчел маток или маточников. Корпус сделан из жести, а стенки – из сетки. Сверху клеточку закрывает металлическая задвижка, снизу – деревянный или пластмассовый брусок с кормовым отверстием;

*колпачок маточный* применяется для изоляции матки на небольшом участке сота на короткое время. Боковые стенки изготовлены из жести, сверху натянута металлическая сетка. В корпусе имеются небольшие штыри, которые вдавливаются в сот;

*изоляторы* предназначены для длительной изоляции матки на соте. На металлический каркас, в который вставляется сотовая рамка, прикреплена сетка или разделительная решетка.

*Тележка пасечная* предназначена для перевозки на пасеке ульев, инвентаря и других грузов. Обладает грузоподъемностью 150 кг.

Кроме того, для получения каждого вида продукции, для вывода маток, транспортировки пчел, производства рамок используется дополнительный набор инвентаря и оборудования.



Учащиеся самостоятельно изучают представленный инвентарь, используя вышеизложенный материал. В рабочей тетради записывают перечень изученного инвентаря с описанием его назначения, составных частей и материала, из которого он изготовлен. С помощью плакатов знакомятся с прочим пчеловодным инвентарем.

## Контрольные вопросы

1. Какой инвентарь и спецодежду используют для защиты от ужалений и уменьшения агрессивности пчел?

2. Какие приспособления применяются для удобства осмотра пчелиных семей?
3. Какие существуют модификации кормушек?
4. Перечислите инвентарь, применяемый при работе с пчелами в различные периоды сезона.

## Практическая работа 7

### ПАСЕЧНЫЕ ПОСТРОЙКИ

**Цель занятия.** Изучить основные пасечные постройки.

**Материал для изучения и оборудование.** Помещение зимовника и сохранилища, пасечного дома, измерительные рулетки, макеты пасечных построек, плакаты.

**Задания.** Изучите зимовник и определите его вместимость.

Изучите особенности сохранилища и пасечной мастерской.

В рабочей тетради запишите основные особенности и требования к помещениям пасечных построек.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В зависимости от размеров пчеловодческих хозяйств на их территории должны находиться следующие постройки: зимовник, сохранилище, пасечный дом (пчеловодная мастерская), склад для хранения инвентаря, оборудования и пчеловодной продукции. На крупных пчеловодных фермах некоторые из перечисленных помещений могут быть объединены в одном производственном корпусе. При этом они строятся по типовым проектам или по индивидуальному плану.

**Зимовник** – специальное помещение, предназначенное для содержания пчелиных семей в осенне-зимний период. В зависимости от климатических условий и уровня залегания грунтовых вод зимовники строят следующих типов: надземный, полуподземный, подземный. Надземный зимовник построен без заглубления в землю. У полуподземного зимовника стены примерно наполовину своей высоты выступают над землей. У подземного зимовника потолок находится на уровне земли. Подземные и полуподземные зи-



мовники можно строить при условии низкого залегания грунтовых вод. Такие помещения практичнее использовать в районах с суровой зимой, так как в них менее выражены колебания температур. В районах с мягкими зимами и высоким уровнем залегания грунтовых вод строят зимовники надземные.

В зимовниках оборудуется приточно-вытяжная вентиляция: приточная – естественная, вытяжная – в виде шахты с отверстиями на различном уровне. Приток и вытяжка воздуха регулируются специальными задвижками вентиляционных каналов. Температура в помещении должна быть ровная, без резких колебаний, поддерживаться на уровне  $0(\pm 2)$  °С; относительная влажность воздуха – 75–85 %. Помещение должно быть полностью изолировано от поступления света, хорошо вентилируемым и недоступным для грызунов. Зимовники, построенные по утвержденным типовым проектам, бывают рассчитаны на 150–1200 пчелиных семей. Объем зимовника определяют из расчета  $0,5 \text{ м}^3$  на семью. Ульи располагаются в помещении на стеллажах в 2–3 яруса.



Учащиеся знакомятся с помещением зимовника. Сначала определяют тип зимовника. Затем измеряют длину, ширину и высоту помещения. В дальнейшем вычисляют внутренний объем помещения и определяют его вместимость для зимовки пчелиных семей. Выясняют, соответствует ли объем зимовника заявленному количеству пчелиных семей. Для этого умножают длину зимовника на его ширину и высоту, а затем произведение делят на число ульев. В результате получают объем помещения на один улей.

**Сотохранилище** – помещение, предназначенное для хранения запаса сотовых рамок, пустых и содержащих корм. Оно должно обеспечивать сохранность сотовых рамок от атмосферной влаги, солнечных лучей и вредителей воска (грызунов, восковой моли). Объем сотохранилища определяют из расчета 15–20 рамок на одну семью. Сотовые рамки для хранения подвешиваются на специальные стеллажи, установленные в 2–3 яруса, а также помещаются в пустые корпуса, установленные один на другой. На крупных пчеловодческих фермах сотохранилище устраивают совместно с производственными цехами и пчеловодной мастерской в общем корпусе.



После ознакомления с помещением сотохранилища учащиеся проводят измерение его длины и ширины с целью нахождения площа-

ди. Также фиксируют вместимость хранилища по количеству рамок. При этом находят, сколько рамок приходится на одну семью учебной пасеки.

**Пасечный дом, или пчеловодная мастерская.** Состоит из одного или нескольких помещений, предназначенных для выполнения пасечных работ: столярных работ по производству рамок, ремонту ульев и инвентаря, откачивания меда, переработки воскового сырья. Также может использоваться для хранения продукции, инвентаря и оборудования при отсутствии специального склада.



При посещении пасечного дома учащиеся фиксируют в рабочей тетради полученную от преподавателя информацию по назначению и использованию помещения, записывают краткий перечень хранящихся вещей.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите, какие постройки используются на пасеках.
2. Какие типы зимовников вы знаете? Где их используют?
3. Назовите основные требования к зимовникам.
4. Как найти необходимый объем зимовника для размещения в нем определенного количества семей?
5. Сколько рамок должно вмещать сотохранилище?
6. Каково назначение пчеловодной мастерской?

## Раздел 4

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В СОДЕРЖАНИИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

## Практическая работа 8

### ПРАВИЛА РАБОТЫ С ПЧЕЛАМИ

**Цель занятия.** Освоить правила работы с пчелами и познакомиться с журналом учета состояния пчелиных семей на пасеке.

**Период проведения занятия.** Апрель – сентябрь, когда осмотр с полным разбором гнезда не нарушает жизнедеятельность пчел в этот период.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелиные семьи, инвентарь и спецодежда для осмотра пчел, ящики переносные, журнал пасечного учета.

**Задание.** Ознакомьтесь с правилами работы с пчелами в безмедосборный период.

Проведите осмотр 1–2 семей пчел на пасеке.

Определите состояние осматриваемых семей.

Оформите запись о состоянии пчелиных семей в журнале пасечного учета.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Для постоянного контроля жизнедеятельности пчел, оказания им помощи и создания наилучших условий существования время от времени проводят осмотр пчелиных семей, устанавливая их состояние и выполняют необходимые работы.

Осматривают пчел по мере необходимости, которую пчеловод устанавливает самостоятельно. Чем реже осматриваются пчелы при

благоприятных условиях развития семей, тем лучше для них. При любых осмотрах нарушается целостность пчелиной семьи, пчелы проявляют беспокойство.

Перед осмотром пчелиной семьи обязательно должна быть поставлена цель осмотра. Цели могут быть следующие:

- установление состояния и кондиции пчелиной семьи (наличие матки, сила, количество расплода и кормов, подготовка к роению, наличие заболеваний);
- сезонное расширение или сокращение объема гнезда;
- исправление неблагоприятного состояния семьи (подсадка матки, пополнение кормовых запасов, лечение заболеваний);
- отбор продукции пчеловодства (меда, перги, прополиса и др.).

По результатам осмотра данные о состоянии пчелиных семей и перечень проведенных с ними работ заносят в *журнал пасечного учета*. Этот документ включает следующие сведения о семье: номер семьи, год вывода матки, происхождение матки, продуктивность семьи за прежний год (по меду и воску), зимостойкость, количество отпущенных роев и сформированных отводков. По текущему осмотру вносят дату осмотра, силу семьи в улочках, количество рамок с расплодом, медом, пустых рамок и другие сведения. Заносят сведения о проделанных и планируемых работах с пчелами.

Целью осмотра пчел определяется и степень разбора самого гнезда. Осмотр семей может быть без нарушения целостности гнезда (беглый осмотр), а также с частичным или полным его разбором. Осмотры без разбора гнезда проводятся выборочно для визуального определения общего состояния семей, численности рабочих пчел, количества медовых запасов, выделения воска (побелки) и т. д.

Осмотр проводят в безветренную и ясную погоду, при температуре в тени не менее +15 °С. При осмотре используются дымари, лицевые сетки и костюмы (или комбинезоны), пасечные стамески, переносные ящики.



Изучают пасечный журнал. Находят в нем сведения о пчелиной семье, которую запланировано осматривать (по номеру семьи). Готовятся к осмотру семьи: собирают необходимый инвентарь, спецодежду и разжигают дымарь. Для разжигания дымаря используют просушенные древесные гнилушки или сухой гриб Чага. Предварительно на дно дымаря кладут немного легко разгорающегося материала – стружки, опилки, тонкие щепки. После их разгорания дымарь постепенно заполняют гнилушками, работая при этом мехами дымаря.

**Техника осмотра пчелиных семей.** Непосредственно перед осмотром можно пустить несколько струек дыма в леток, чтобы пчелы набрали мед в зобики и меньше проявляли агрессию. Осмотр пчелиных семей начинается со снятия крыши улья. Ее ставят внешней стороной наклонно к улью, стараясь не ударить об улей, так как это вызовет отрицательную реакцию у пчел. Когда осматриваются вертикальные ульи и возникает необходимость снять верхние корпуса или магазины, крышу кладут горизонтально внутренней стороной наверх непосредственно около улья (в таком случае она играет роль подставки).

Сняв крышу, убирают верхнюю утеплительную подушку и подкрышник. Подушку кладут на перевернутую крышу. Затем открывают холстик или потолочины, которыми закрыты сверху сотовые рамки, 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, потому что чрезмерное использование дыма вызывает, наоборот, беспокойство пчел, они сбегают с рамок и проявляют излишнюю нервозность.

При выполнении работ в улье следует стоять сбоку от летка (вперед нельзя по причине лёта пчел, сзади неудобно), желательно стоять так, чтобы лучи солнца падали на поднятую из улья сотовую рамку, т. е. солнце было сзади осматривающего.

При осмотре пчелиных семей открывают по несколько сотовых рамок. Этим сокращается потеря тепла гнезда, меньше беспокоятся пчелы, снижается вероятность пчелиного воровства. Осмотренные и возвращенные в улей сотовые рамки закрывают холстиком (при необходимости пользуясь вторым холстиком) или потолочинами, а для работы открывают следующую часть гнезда.

Плечики сотовых рамок пчелы приклеивают воском и прополисом как к стенкам улья, так и между собой. Чтобы достать рамки их следует аккуратно отделить одну от другой и от стенок улья стамеской, которой работают как рычагом.

Осматриваемую сотовую рамку необходимо держать строго над ульем, так как на ней может оказаться пчелиная матка, которая не должна упасть за пределы улья. Кроме того, на сотах часто повисают скопления молодых пчел, которые при падении могут попасть на землю и не вернуться в гнездо. Держать и осматривать рамки над ульем рекомендуется в вертикальном положении, чтобы соты не

обрывались под своей тяжестью и из ячеек не вытекал свежепринесенный нектар. Переносной ящик располагается рядом с ульем, чтобы в него с особой осторожностью переставлять сотовые рамки с пчелами, вынутые из улья.



Осматривают 1–2 семьи разной силы. Сначала проводят беглый осмотр пчел с целью определения общего состояния семьи (количество пчел, меда, побелка рамок воском). Затем более подробно устанавливают ее состояние (сила семьи, количество расплода, меда, рамок и т. д.) путем осмотра с полным разбором гнезда и записывают полученные сведения в пасечный журнал. В рабочую тетрадь переносят из журнала данные об осмотренных семьях в виде табл. 2. В графе «Примечание» отмечают подготовку пчел к роению, наличие болезней и вредителей в гнезде, потребность семьи в дальнейших работах и прочие особенности, отмеченные во время осмотра.

Таблица 2. Текущее состояние пчелиной семьи

№ семьи	Возраст матки, лет	Дата осмотра	Сила семьи, улочек	Количество печатного расплода, условно полных рамок	Количество меда, кг	Количество рамок после осмотра, шт.	Дано воицины, рамок	Примечание

**Осмотр пчел в безмедосборный период.** Работать с пчелами в безмедосборный период можно рано утром или поздно вечером.

В период отсутствия цветения медоносов пчелы стараются найти другие источники корма. Они используют любую возможность для сбора и приноса нектара в улей: могут набрать мед, залетев в чужой улей, в сохранилище и т. д., что называется воровством пчел. Воровство у пчел особенно проявляется в позднелетний и осенний периоды, когда они освобождаются от работы по сбору корма и от воспитания расплода. Если источник воровства не ликвидировать, семья, на которую напали пчелы-воровки, окажется бессильной в охране своего жилища и может быть полностью ограблена. В процессе воровства погибает большое число пчел с обеих сторон, так как обитательницы семьи, на которую напали, оказывают сопротивление и между ними и пчелами-воровками проходят схватки.

Воровство пчел легче предупредить, чем бороться с ним. Для этого на пасеке следует содержать сильные пчелиные семьи, при размещении пчелиных семей рекомендуется избегать скученности. Рамки с медом, корм и другие материалы, имеющие запах меда, хранят в недоступном для пчел месте. Летки в безвзяточное время сокращают в зависимости от силы семьи до 2–6 см, все щели в улье и в местах соединений его частей тщательно заделывают. Подкормку семьям раздают вечером после прекращения лёта пчел. При этом не допускают ее разлива на ульи и возле них.

### Контрольные вопросы

1. С какими целями проводят осмотр пчел?
2. Назовите правила осмотра пчелиных семей.
3. Какие сведения фиксируют в журнале пасечного учета?
4. Что такое «пчелиное воровство»? Назовите причины, его вызывающие.
5. Что следует делать для предотвращения пчелиного воровства?
6. Как и когда проводят осмотр пчел в безмедосборный период?

## Практическая работа 9

### ЗИМОВКА ПЧЕЛ

**Цель занятия.** Изучить особенности жизнедеятельности пчелиных семей в осенне-зимний период.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелиные семьи, инвентарь и спецодежда для осмотра, пружинные весы, емкости для проб пчел, пинцеты, микроскопы МБС, восковые ванночки, глазные ножницы, энтомологические булавки, препаровальные иглы.

**Период проведения занятия.** Октябрь-ноябрь, до начала формирования зимнего клуба пчел.

**Задания.** Определите количество кормов и их расположение в гнезде пчел.

Определите силу семьи и местоположение ложа для клуба.

В рабочей тетради зарисуйте схему пчелиного гнезда и расположение клуба в период осенне-зимнего покоя.

Определите степень развития жирового тела пчел.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Первая часть занятия проводится на пасеке, где студенты изучают состояние пчелиных семей в период подготовки к зимовке. Вторая часть занятия проходит в пасечной лаборатории с целью анализа физиологического состояния пчел.

После окончания медосбора пчелы в семьях принимают меры к экономному расходованию заготовленных кормов, с этой целью изгоняют из ульев ненужных теперь трутней. Откладка пчелиной маткой яиц и выращивание расплода снижается, а затем и вовсе прекращается. С наступлением устойчивых осенних холодов пчелы собираются в клуб, что является началом периода осенне-зимнего покоя. К этому времени сила хороших пчелиных семей составляет около 2,5–3 кг пчел, т. е. сокращается в два раза относительно летнего периода.

*Зимний клуб пчел* – плотное скопление особей на рамках в виде шара или эллипса с целью сохранения выделяемого пчелами тепла в зимний период. Пчелы занимают межрамочные пространства, но сидят намного плотнее, чем летом.



На пасеке осматривают пчелиную семью и определяют силу семьи в улочках пчел и расположение пчел на рамках, прогнозируя тем самым место будущего ложа зимнего клуба, обращают внимание на ее состав (отсутствие трутней). Подсчитывают количество углеводных кормов путем поочередного взвешивания рамок на пружинных весах и нахождения суммарного количества корма на семью. При этом необходимо вычесть от полученной суммы массу сотов и деревянных брусков рамок, которая составляет примерно 500 г при размере рамки 435×300 мм и 400 г – при размере 435×230 мм. Кроме того, отмечают расположение корма в гнезде. В рабочую тетрадь записывают полученные сведения о подготовке пчелиной семьи к зимовке и делают вывод о ее соответствии условиям, используя приложение 1.

Производится отбор пробы пчел для анализа их физиологического состояния. Для этого из крайней улочки при помощи пинцета отбирают в закрывающуюся емкость около 30 особей.

На выживаемость пчелиной семьи в зимний период большое влияние оказывает физиологическое состояние пчел. Успешно может пережить длительную зимовку только семья, состоящая из физиологически молодых пчел осеннего вывода, не изношенных



усиленной деятельностью по сбору и переработке корма и воспитанию расплода. Плохо переносят зимовку молодые пчелы позднего вывода, которые хотя и не принимали участие в медосборе, переработке корма и воспитании расплода, но не успели сделать облет до начала зимы.

Холодостойкость отдельных медоносных пчел относительно невелика: отдельные особи пчелиной семьи могут переносить лишь сравнительно непродолжительное холодное оцепенение при температуре  $+6...+8$  °С. У осеннего поколения пчел при условии обеспечения бездействия особей в этот период в их организме протекают определенные физиологические процессы, приводящие к усилению зимостойкости: происходит накопление белковых веществ, гликогена, жира и уменьшение относительного содержания воды. Глоточные железы и жировое тело осенних пчел лучше развиты, чем у пчел летней генерации. Осенние пчелы отличаются не только большей продолжительностью жизни, но и способностью сохранять в течение значительного времени все физиологические особенности, присущие молодым особям: после 6–7 месяцев жизни они способны выделять секрет слюнных желез, богатый белковыми веществами, и воспитывать личинок. Несмотря на календарную старость, такие пчелы остались физиологически молодыми.



В пасечной лаборатории определяют степень развития жирового тела пчелы из взятой на пасеке пробы. Для этого сначала отделяют у пчелы брюшко, затем захватывают пинцетом жало вместе с последним брюшным сегментом и медленно вынимают пищеварительный тракт. Брюшко кладут на дно восковой ванночки тергитами вниз и при помощи ножниц производят рассечение брюшка по центру стернитов. Края хитиновых покровов отгибают в стороны и фиксируют булавками ко дну ванночки. По необходимости пинцетом удаляют остатки пищеварительного тракта и при 20-кратном увеличении микроскопа изучают жировое тело, которое располагается вдоль всех тергитов. Далее делают визуальную оценку развития жирового тела. Степень его развития определяют, пользуясь приложением 2. Находят среднюю величину этого показателя у изучаемой семьи пчел.

В период активной деятельности семьи температура внутри гнезда поддерживается постоянно на высоком уровне ( $+34...+35$  °С), а в период покоя в массе клуба она понижается до  $+15...+20$  °С, но к концу зимовки с появлением расплода снова повышается до пре-

жного уровня. В период покоя содержание углекислого газа внутри клуба пчел повышается до 3–4 % и соответственно снижается количество кислорода (до 17–18 %). Повышение содержания углекислого газа и пониженная температура внутри клуба способствуют замедленному темпу обмена веществ в организме пчел, экономному расходованию кормовых запасов и предотвращают перегрузку кишечника каловыми массами, что важно для выживаемости семьи во время зимовки.

К концу зимовки температура в клубе пчел начинает подниматься, повышается активность пчел, пчелиная матка начинает откладывать сначала немного яиц, а с приближением весны – все больше и больше. В семьях появляется расплод, для выкармливания которого пчелы начинают усиленно питаться. Повышается обмен веществ и энергии, и семья из состояния зимнего покоя после весеннего очистительного облета переходит к периоду активной деятельности.

### Контрольные вопросы

1. Назовите физиологические отличия осеннего поколения пчел от летнего.
2. Где происходит накопление питательных веществ в организме пчелы?
3. В чем заключается подготовка пчел к зимнему периоду?
4. Какие параметры микроклимата поддерживаются внутри зимнего клуба?
5. Чем обусловлено формирование осенью и распадение весной зимнего клуба?

## Практическая работа 10

### КОРМА И КОРМЛЕНИЕ ПЧЕЛ

**Цель занятия.** Освоить методы приготовления и раздачи кормов пчелам.

**Период проведения занятия.** Август-сентябрь, когда производится кормление пчел на зиму, или февраль-март, когда подкармливают пчел в конце зимовки и ранней весной.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелиные семьи, дымари, лицевые сетки, костюмы, кормушки, лейки, емкости для приготовления корма, приспособление для перемешивания кормов, электрическая плитка, торговые весы, термометры, лопатки для меда, пасечные ножи (или стамески), полиэтиленовые пакеты, сахар, сахарная пудра, мед.

**Задание.** Приготовьте сахарный сироп.

Приготовьте тестообразную подкормку.

Произведите подкормку пчелиных семей приготовленным кормом.

В рабочей тетради запишите методику приготовления различных кормов.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие по приготовлению кормов проводят сначала в пасечном доме. Затем производят раздачу приготовленного корма пчелиным семьям в зависимости от сезона – на пасеке или в зимовнике. Желательно проводить данное занятие дважды за сезон: первое – осенью, когда пчелиные семьи подкармливают сахарным сиропом; второе – в конце зимовки или ранней весной, когда пчел подкармливают тестообразными подкормками.

**Сахарный сироп.** Для пополнения углеводных кормов лучше всего использовать доброкачественный цветочный мед, заготовленный в сотах. Если запасных рамок с медом на пасеках нет, пчел приходится подкармливать сахарным сиропом. Сахарный сироп готовят из воды и сахара в различном соотношении в зависимости от цели и времени подкормки: 1:1; 1:1,5 и 1:2. Для этого соответствующее количество воды нагревают до кипения и растворяют сахар в крутом кипятке. Когда сироп остынет до +40...+45 °С, его раздают семьям.

Для пополнения кормовых запасов весной или осенью пчелам скармливают сахарный сироп, приготовленный из 1 части воды и 1,5–2 частей сахара (1:1,5 или 1:2). Для увеличения яйценоскости пчелиных маток весной или осенью, когда в природе нет нектара, применяется побудительная подкормка сахарным сиропом: пчелиные семьи ежедневно или через день подкармливают небольшими порциями (по 250–300 г) жидкого сахарного сиропа (1 часть сахара на 1 часть воды, т. е. 1:1).

В пасечном доме готовят сахарный сироп для пополнения кормов на зиму. Для расчета его количества на одну подкормку следует

знать, сколько семей нуждается в кормлении и объем используемых кормушек. Допустим, планируется подкормить 10 семей в кормушках объемом 3 л. В таком случае готовят 30 кг (или 30 л) сахарного сиропа. Для приготовления сиропа с объемным соотношением воды и сахара 1:1,5 необходимо взять 12 кг воды и 18 кг сахарного песка. Воду на электрической плитке доводят до кипения, всыпают туда сахар и тщательно размешивают до полного растворения сахара. Сироп должен быть прозрачным без кристаллов сахара на дне или в виде взвеси.



Студентам дается задание самостоятельно рассчитать количество воды и сахара для приготовления сиропа на 5, 20, 65 пчелиных семей в кормушках объемом в первом варианте – 1,5 л, во втором – 3 л, в третьем – 5 л.

Подкормку дают к вечеру, разливая сироп в кормушки с соблюдением мер для предупреждения пчелиного воровства. Кормушки предварительно моют, хорошо высушивают, при необходимости щели в них заливают расплавленным воском с канифолью. Верхние кормушки помещают над средней частью гнезда на рамки. Кормушку вокруг обкладывают холстиками или прорезают в холстике отверстие для прохода пчел (при использовании потолочин открывают одну дощечку) и хорошо утепляют. Предварительно на гнездовой корпус ставят пустой магазин или второй корпус (при многокорпусном содержании), куда войдет кормушка и утепляющий материал. Сильная семья за ночь может выбрать из кормушки 3–4 кг сиропа. Боковые кормушки-рамки ставят внутрь улья с края гнезда, после чего улей тщательно утепляют.

При отсутствии кормушек подкормку можно раздавать семьям в целлофановых пакетах. Их наполняют сиропом, накрывают сверху чистой холстинкой или марлей, сложенной в несколько слоев, и туго обвязывают шпагатом, после чего банку переворачивают и ставят на рамки гнезда (предварительно поставив над гнездом пустой корпус). Важно, чтобы корм из банки не выливался каплями, а лишь просачивался. Также возможна замена кармушек полиэтиленовыми пакетами с кормом.

Сироп также можно залить в ячейки чистых сотов и раздать семьям. С этой целью сот размещается горизонтально в большой емкости и наполняется сиропом из лейки с высоты 0,5–0,8 м. Раздать

соты рекомендуется поздно вечером. Такое кормление особенно удобно сочетать с расширением гнезда сотами под засев маткой.

Чтобы сократить затраты труда, пчеловоды применяют иногда общую подкормку семей пасеки, наливая сахарный сироп в посуду большого объема. Однако такая подкормка может вызвать пчелиное воровство и способствовать распространению заразных болезней. Ее можно практиковать лишь в том случае, если на расстоянии 5–6 км от данной пасеки нет других пчел.

Подкормку пчел проводят в вечернее время или в пасмурную погоду. После того как сахарный сироп остынет до  $+40...+45$  °С, его разливают по лейкам. Соблюдают технику безопасности: разводят дымарь и одевают спецодежду. Сироп разливают в кормушки, которые были предварительно поставлены в ульи. Дымарем пользуются, если пчелы агрессивно реагируют на открывание улья, особенно при использовании боковых кормушек.

**Тестообразные подкормки.** При обнаружении недостатка кормов в конце зимовки и ранней весной пчелам дают рамки с медом, которые кладут горизонтально над гнездом. Если рамки не были заготовлены заблаговременно, для подкормки пчел используют тестообразные смеси из сахарной пудры, меда и инверта (сахарный раствор, подвергшийся инверсии). Сахарный сироп в это время давать нельзя, так как его переработка возбуждает пчел и повышает влажность в гнезде.

Смесь из сахарной пудры и меда называется *канди* и готовится следующим образом. В мед, подогретый до  $+40$  °С, добавляют частями сахарную пудру и тщательно перемешивают до консистенции теста. На 1 часть меда берут от 2,5 до 4 частей сахарной пудры (по массе). Готовое канди не прилипает к рукам, поверхность имеет глянцевый вид. Шарик, скатанный из канди, не должен растекаться на столе. Канди раздают по 0,5–1 кг в зависимости от кормообеспеченности пчелиных семей, помещая его под холстик над клубом пчел.

При недостатке пыльцы в природе летом пчел подкармливают при помощи заготовленных рамок с пергой. В конце зимовки и ранней весной для стимулирования выращивания расплода готовят медо-пыльцевую смесь, для чего пыльцу смешивают с медом до густоты теста или добавляют ее в готовое канди.



При проведении занятия в феврале-марте в пасечном доме готовят канди. Сначала рассчитывают необходимое количество ис-

ходных продуктов. Для этого необходимо знать число пчелиных семей, нуждающихся в кормлении, и массу подкормки. Например,  $10 \text{ семей} \cdot 0,5 \text{ кг} = 5 \text{ кг}$  канди. При соотношении 1:4 на водяной бане разогревают 1 кг меда и, помешивая, всыпают туда 4 кг пудры. После сгущения смеси замес производят руками до приобретения тестообразной консистенции. В слишком густое канди можно добавить небольшое количество воды и вновь замешать руками.

Студентам дается задание самостоятельно рассчитать количество меда и сахарной пудры для приготовления канди на 10, 45, 150 пчелиных семей при массе подкормки 0,5 и 1 кг.

После приготовления сахаро-медовой смеси ее завешивают на весах по 0,5 кг и фасуют в полиэтиленовые пакеты. Пакеты плотно завязывают и относят в зимовник для раздачи подкормки пчелам. Непосредственно перед раздачей в пакетах проделывают пасечным ножом или стамеской небольшие отверстия и кладут их в гнезда пчел как указано в теоретической части.

### Контрольные вопросы

1. Для чего пчелам скармливают сахарный сироп?
2. Какое соотношение исходных продуктов допускается в сахарном сиропе?
3. В какое время производят раздачу сиропа пчелам?
4. Почему зимой и ранней весной дают тестообразные подкормки?
5. Что такое канди?
6. Как пополняют недостаток белковых кормов в течение года?

## Практическая работа 11

### ВЕСЕННИЕ РАБОТЫ НА ПАСЕКЕ

**Цель занятия.** Изучить особенности выставки пчел из зимовника и проведения весенней ревизии.

**Период проведения занятия.** Март-апрель, когда проводятся ранневесенние работы на пасеке.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелиные семьи, инвентарь и спецодежда для осмотра пчел, веревочные носилки, летковые заградители, запасные ульи и донья, подушки и холстики, стамески или скребки, раствор едкого щелока, паяльная лампа, переносные ящики, колпачки,

сахарный сироп, ароматические масла, сотовые рамки с медом и пергой, ведомость весенней ревизии.

**Задания.** Ознакомьтесь с подготовкой территории пасеки и выставьте несколько семей из зимовника.

Пронаблюдайте за облетом пчел и выявите неблагополучные семьи.

Произведите объединение неблагополучных пчелосемей.

Проведите ревизию пчелиных семей и заполните ведомость весенней ревизии.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие состоит из нескольких частей. В день выставки пчел из зимовника учащиеся знакомятся с этой работой и принимают участие в некоторых мероприятиях. Вторая часть занятия проводится в день проведения весенней ревизии семей.

**Выставка пчел из зимовника.** Период активной жизнедеятельности пчел начинается с выставки пчелиных семей из помещения для зимовки и с первого очистительного облета. Готовиться к этому периоду необходимо заранее. Еще зимой пчеловод приводит в порядок ульи и другой инвентарь, готовит оборудование и материалы, которые понадобятся при проведении весенних работ на пасеке.

*Место для размещения пасеки.* Особое внимание следует уделить выбору места для размещения ульев. Оно должно быть сухим, хорошо прогреваемым весной и защищенным от господствующих ветров, располагаться подальше от жилых и животноводческих построек, пешеходных и проезжих дорог. Для пасеки с большим числом пчелиных семей целесообразно иметь постоянное место, обнесенное забором и живой изгородью из медоносных кустарников. Хорошим традиционным местом для размещения пчел являются сады, которые служат пчелам дополнительными ориентирами. Устанавливать ульи следует так, чтобы они с первой половины весны находились на солнцепеке, а в дальнейшем появившаяся листва и стебли не затрудняли бы лёт пчел и защищали бы их от перегрева.

*Подготовка территории.* Территория, отведенная для пчелиных семей, заблаговременно очищается от снега, а при необходимости там устраивается дренаж. Ульи размещаются на подставках. Расстояние между ульями определяется исходя из площади и рельефа *точка́* – места расположения пасеки. Важно также, чтобы

пчеловоду было удобно работать. Учитывая биологические требования пчелиных семей, ульи устанавливают рядами в «шахматном порядке». Между ульями одного ряда оставляют 1–1,5 м, а между рядами – 2–3 м. Чем ближе поставлены ульи один относительно другого, тем больше пчел теряют ориентир и слетают в другие семьи. Кроме того, для облегчения ориентировки пчел ульи расставляют с учетом их окраски, чередуя различимые пчелами цвета.

*Сроки выставки.* Обычные сроки выставки – при установлении температуры в тени +10...+12 °С (конец марта – начало апреля). В природе в это время начинают цвести первые пыльценосы. Если пчелы зимовали плохо, что отражается на их поведении (вылетают или выползают из летков, шумят), то проводят сверххранную выставку (на месяц раньше). При этом выставляют пчел из зимовника, когда температура на солнце в дневные часы поднимается до +12 °С. Пусть в тени она значительно ниже, это не мешает пчелам сделать облет.

Ульи выносят из зимовника утром с закрытыми летками. После того как пчелы успокоятся, летки открывают, и днем, когда потеплеет, пчелы начинают облет. Целесообразно располагать перед ульем наклонно от прилетной доски фанерные листы, рубероид, соломенные или камышовые маты, просто солому. Прогреваясь, они повышают температуру воздуха перед ульем, и на них садятся ослабевшие за зиму пчелы.



Учащихся делят на группы, каждая из которых поочередно принимает участие в следующих мероприятиях: знакомство с подготовкой пасечного точка, подготовка ульев с пчелами к переносу, вынос ульев из зимовника и установка их на подставки.

Первая группа на предварительно подготовленном пасечном точке изучает закономерности расстановки подставок. В рабочей тетради зарисовывают схему их расположения, указывая расстояние между ульями в ряду и между рядами.

Вторая группа в зимовнике у выделенных для них пчелосемей аккуратно закрывает ульи крышами и наглухо закрывает летки заградителями. После этого студенты разбиваются на пары и выносят из зимовника на веревочных носилках по 1–2 улья, устанавливают их на пасеке на подставки.

Через 1–2 ч после выставки пчел открывают летки ульев, и каждая группа учащихся наблюдает за облетом нескольких семей пчел. При необходимости очищают леток от подмора. В рабочей тетради



записывают номер семьи и характер облета, делая предварительный вывод о состоянии пчел после зимовки. Среди семей выделяют неблагополучные.

**Учет состояния пчелиных семей.** Наблюдая за облетом можно сделать предварительный вывод о состоянии пчелиных семей. Пчелы из хорошо перезимовавших сильных семей облетываются дружно, при выходе из летка сразу же поднимаются в воздух, а, освободив кишечник, так же дружно возвращаются в улей. При этом в семьях, плохо перезимовавших и ослабленных, пчелы появляются на летке реже, часто не могут подняться в воздух, испражняясь на прилетной доске или на передней стенке улья.

Случается, что пчелы совсем не выходят из улья. Причин этому явлению две: гибель семьи или закупоривание летка трупами умерших во время зимовки пчел (подмором). Подмор легко раздвинуть в стороны при помощи тонкой палочки.

*Исправление неблагополучных семей.* Неблагополучные семьи осматриваются в первую очередь. Плохая зимовка может быть вызвана слабой силой семьи в осенний период, изношенностью пчел осенью, их гибелью во время зимовки, потерей матки в осенне-зимний период, плохим качеством или недостаточным количеством корма.

Безматочные пчелиные семьи присоединяют к семьям, у которых хорошие матки. Если будет установлено, что причиной слабости семьи является некачественная пчелиная матка, ее лучше уничтожить, присоединив семью к другой с хорошей пчелиной маткой или дав ей пчелиную матку из числа запасных. Слабые семьи с хорошими пчелиными матками лучше оставить, подсилив их в дальнейшем печатным расплодом. Качество пчелиной матки определяют по расплоду: у хорошей матки он пчелиный, сплошной, без пропусков ячеек. Следует отметить, что в ранневесенний период пчелы значительно миролюбивее относятся к объединению, в том числе к приему пчелиных маток, чем летом. Это облегчает исправление неблагополучно перезимовавших семей.

Неблагополучные семьи, выявленные в результате наблюдения за облетом, осматриваются в этот же день. После их осмотра по количеству пчел и наличию матки делают вывод о состоянии и перспективах дальнейшего развития семьи. Проводят присоединение безматочных семей к благополучным семьям. Слабые семьи объ-

единяют между собой, оставляя лучшую пчелиную матку. При этом пчелиных маток заключают под колпачок, а пчел сбрызгивают из пульверизатора сахарным сиропом с добавлением нескольких капель ароматического масла (мятного, анисового).

**Весенняя ревизия.** Ревизия пчелиных семей – детальный осмотр и учет состояния всех семей пасеки. Весенний осмотр пчелиных семей ставит своей целью не только установить их состояние, но и выполнить определенные работы внутри улья, направленные на создание максимально благоприятных условий для развития пчелиных семей. В процессе осмотра устанавливают следующие показатели: силу семей, наличие пчелиной матки, количество и качество кормовых запасов, санитарное состояние гнезда. Проводят сразу следующие работы: чистку дна, сокращение и утепление гнезд, установление поилок.

*Сила семьи* определяется в улочках по числу полностью обсиживаемых пчелами рамок. Слабые семьи объединяют между собой или присоединяют к средним по силе.

О *наличии пчелиной матки* в семье судят по печатному или открытому расплоду, он к этому времени в большем или меньшем количестве имеется в семьях, так как обычно матки начинают откладывать яйца, а пчелы воспитывать расплод, находясь еще в зимовнике. Отыскивать пчелиную матку в этот период в семье, имеющей расплод, не обязательно. Кроме того, если гнездо долго держать открытым, это может привести к переохлаждению расплода, его гибели и возникновению некоторых заболеваний. В безматочные семьи подсаживают запасных пчелиных маток или объединяют пчел с благополучными семьями, поскольку пчелы ранней весной не могут себе сами вывести плодную пчелиную матку (в природе нет трутней).

*Количество расплода* определяют по числу рамок, занимаемых печатным и открытым расплодом, затем переводят количество расплода в пересчете на полную сотовую рамку.

*Количество и качество кормовых запасов* определяют визуально, исходя из того, что в стандартной рамке (435×300 мм) помещается 4 кг меда. На весенний период оставляют пчелам не менее 8–10 кг меда. Непригодный для скармливания пчелам мед (закристаллизовавшийся или закисший за зиму) заменяют на доброкачественный. Пополнять углеводный запас за счет сахарного сиропа в этот период крайне нежелательно, так как на его переработку пчелы расходуют много энергии и продолжительность их жизни сокращается. Перед

раздачей медовых сотов в холодное время года (ранней весной, зимой) их следует предварительно подержать в течение суток в теплом помещении. Подогретый мед пчелы берут охотнее, причем гнездо при этом не охлаждается. Полномедные и запечатанные сплошь рамки ставят с края гнезда, запечатанные частично и содержащие пустые пчелиные ячейки, годные для расплода – рядом с крайней рамкой с расплодом.

Устанавливают, сколько осталось перги, так как в первое время после очистительного облета (10–15 дней) во многих местах пыльценосы еще не цветут, пчелы для воспитания расплода будут использовать пергу. На весеннее развитие пчелам необходимо 2–3 рамки перги. Заплесневевшую за зиму пергу заменяют, используя заготовленные с осени перговые рамки.

*Санитарное состояние гнезда* определяют по количеству следов поноса и плесени на рамках и стенках гнезда. Небольшие участки поноса счищают стамеской. При неудовлетворительном санитарном состоянии пчел пересаживают в запасные продезинфицированные ульи. Для этого улей с пчелами ставят сзади подставки, а на нее устанавливают новый, и пчел вместе с сотами переносят в него. Освободившийся улей очищается от подмора и мусора, дезинфицируется горячим 2%-м раствором гидроокиси натрия или пламенем паяльной лампы до слабого побурения стенок, а после используется для пересадки семей.

*Очистка дна ульев.* При первом весеннем осмотре очищают дно улья от подмора. Умерших за зиму пчел и скопившийся мусор удаляют из улья скребком, собирают в ведро или бак и затем сжигают или закапывают, так как они могут служить источником распространения болезней пчел. Кроме того, на самостоятельную очистку гнезда пчелам потребуется много энергии, при экономии которой мы создаем лучшие условия для развития пчел. Очистку дна можно сочетать с пересадкой пчел в чистые ульи.

*Сокращение гнезда.* При сокращении гнезда убирают лишние сотовые рамки, не занятые пчелами. Оставляют в семье столько рамок, сколько требуется для того, чтобы их плотно обсиживали пчелы (количество рамок должно соответствовать числу улочек пчел). Сокращение гнезд создает благоприятные возможности для выращивания расплода, развития и роста пчелиных семей. Занимая ограниченное пространство улья, пчелы покрывают плотно все оставленные соты, более качественно выращивая расплод. Если не сократить гнезда,

развитие пчелиных семей будет сдерживаться увеличенным объемом гнезда и большей потерей тепла. Особенно трудно в таких условиях выжить слабым и плохо перезимовавшим семьям.

Сильные, хорошо перезимовавшие семьи, занимающие большую часть сотов в улье, не нуждаются в сокращении гнезд в такой степени, как средние и слабые семьи. Сокращение гнезда зависит и от объема улья. Средняя по силе семья, занимающая один корпус многокорпусного улья, не требует сокращения, а такую же семью в двенадцатирамочном улье или в улье-лежаке следует сократить. При зимовке пчел в двух корпусах многокорпусных ульев, сокращают не число сотовых рамок, а убирают один корпус.

*Утепление гнезда.* После сокращения гнезд для уменьшения потерь тепла важно утеплить семьи. Для утепления используются пчеловодные подушки. Утепление располагают сверху и с боков. В средних по силе семьях обычно утепляется одна боковая сторона гнезда, вторая же примыкает непосредственно к стенке улья, причем желательно выбирать для этого южную стенку. В слабых семьях лучше поставить боковое утепление с двух сторон, собрав гнездо в центре улья напротив летка, что обеспечит более надежную защиту семьи в безвзяточное время от пчел-воровок.



Учащихся делят на группы по 4–5 человек, каждая из которых проводит ревизию нескольких пчелиных семей. В каждой семье определяют наличие матки, силу семьи, количество расплода, количество корма; проводят сокращение и утепление гнезда, чистку дна. Результаты осмотра вносят в ведомость весенней ревизии семей и переписывают в тетрадь в виде табл. 3. Семьи с неблагоприятным санитарным состоянием гнезд пересаживают в чистые продезинфицированные ульи. Освободившиеся ульи чистят стамеской от следов поноса, сора, воска и прополиса, дезинфицируют раствором едкого натра или пламенем паяльной лампы.

Таблица 3. Ведомость весенней (осенней) ревизии пчелиных семей

Дата осмотра	№ семьи	Число рамок в улье, шт.	Сила семьи, улочек	Количество рамок с расплодом, шт.	Количество расплода, условно полных рамок	Количество меда, кг	Количество рамок после осмотра, шт.	Год рождения матки	Примечание (состояние улья, сотов и т. д.)

## Контрольные вопросы

1. Как определяется время выставки пчел из зимовника?
2. Назовите правила и порядок размещения ульев с пчелами на пасеке.
3. Как по первому весеннему облету пчел предварительно определить их состояние после зимовки?
4. С какой целью проводится объединение пчелиных семей?
5. Что такое весенняя ревизия?
6. Как определить наличие пчелиной матки в семье ранней весной?
7. Для чего проводят сокращение пчелиных гнезд?
8. Какое минимальное количество меда и перги должно находиться в гнезде для развития пчел весной?
9. Перечислите основные работы на пасеке в ранневесенний период.

# Практическая работа 12

## ОСЕННИЕ РАБОТЫ НА ПАСЕКЕ

**Цель занятия.** Изучить особенности подготовки пчелиных семей к зимовке и правила сборки гнезд во время осенней ревизии.

**Период проведения занятия.** Август – октябрь, когда проводится основная работа по подготовке пчелиных семей к зимовке.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелиные семьи, инвентарь и спецодежда для осмотра семей, переносные ящики, весы пружинные, сотовые рамки, утеплительные подушки, ведомость осенней ревизии, журнал пасечного учета.

**Задания.** Проведите осеннюю ревизию пчелиных семей и предварительную сборку гнезд. Произведите окончательную осеннюю сборку гнезда.

В рабочей тетради зарисуйте гнездо до и после осенней сборки.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие проводится в два этапа, разграниченных по времени. Первый этап – осенняя ревизия и предварительная сборка гнезд по окончании медосбора в августе, второй этап – окончательная сборка гнезд на зиму в конце сентября – начале октября.

На многих пасеках вследствие плохой подготовки к зимовке наблюдается большой отход пчелиных семей в зимний период из-

за недостатка кормовых запасов, падевого токсикоза, варроатоза и нозематоза. В отдельных районах страны в период зимовки гибнет до 10–15 % пчелиных семей. Еще больший ущерб наносит пасекам большой отход пчел в плохо перезимовавших пчелиных семьях, достигающих в ряде случаев 50 % их численности и более перед зимовкой. В результате от них нельзя ожидать ни хорошего роста и развития весной, ни высокой продуктивности.

Основные задачи при подготовке пчел к зимовке:

- наращивание силы семей за счет физиологически молодых пчел;
- обеспечение пчел достаточными запасами доброкачественных кормов;
- правильная сборка гнезд на зиму.

Мероприятия по подготовке пчелиных семей к зимнему содержанию начинают еще летом. К зиме важно подготовить сильные семьи, состоящие из физиологически молодых, не изношенных сбором нектара, переработкой сиропа и воспитанием расплода пчел, обеспеченных обильными запасами доброкачественных кормов.

*Осенняя ревизия и предварительная сборка гнезд на зиму.* Осеннюю ревизию и сборку гнезд проводят сразу после окончания медосбора и отбора меда. Если медосбор закончился рано (например, в конце июля – начале августа), то позже потребуются вторая предварительная сборка гнезд. Во время ревизии определяется наличие матки, сила семьи, количество расплода, количество и качество меда, пригодность сот для зимовки. При сборке гнезд, которая проходит одновременно с ревизией, из семей удаляются лишние рамки, в первую очередь свежестроенные. Если они залиты медом и остаются в гнезде, то чередуются с коричневыми медовыми или ставятся как крошечные, так как они меньше плесневеют зимой, чем темные соты. Если сборка гнезд проводится рано, оставляется несколько маломедных рамок под засев матки для осеннего наращивания пчел. Позже расплодная часть гнезда сокращается, перемещаясь на край, чтобы эти рамки в дальнейшем легко было удалить. Изымаются из гнезда и лишние перговые рамки, кроме 1–2 рамок, которые залиты медом и будут служить источником белкового корма в ранневесенний период. Перговые рамки необходимо ставить вторыми от края, чтобы они не плесневели от контакта с холодной покрытой конденсатом стенкой улья.

Мед анализируется на наличие пади. При недостатке кормовых запасов или необходимости замены падевого меда после осенней ревизии пчел подкармливают сахарным сиропом. Подкормку дают большими порциями, когда пчелы находятся еще в активном состоянии. Закончить подкормку пчел сахарным сиропом необходимо не позднее первой декады сентября относительно средней полосы России и Беларуси.



Учащиеся делятся на группы по 4–5 человек, каждая из которых проводит ревизию и сборку гнезд у нескольких пчелиных семей. В каждой семье определяют наличие пчелиной матки, силу семьи, количество расплода, количество корма, пригодность сот для зимовки. Количество меда в сотовых рамках определяют путем взвешивания на пружинных весах каждой рамки и суммирования полученных результатов. Непригодные для зимовки сотовые рамки (маломедные, свежестроенные, рамки с лишней пергой) удаляют из гнезда, оставляя то число рамок, которое обсиживают пчелы. Результаты осмотра вносят в ведомость осенней ревизии семей и переписывают в тетрадь в виде таблицы.

*Окончательная сборка гнезд.* Окончательно собирают гнезда семей на зиму, когда матки заканчивают откладку яиц и выводится почти весь расплод. К этому времени падевый мед должен быть заменен доброкачественным цветочным или сахарным сиропом, удалены лишние, не занятые пчелами рамки.

В зависимости от продолжительности предстоящей зимовки и силы семьи при окончательной сборке гнезд следует оставлять не менее 15–20 кг меда в южных районах и не менее 20–30 кг в центральных и северных. Кроме того, для пополнения кормовых запасов весной вне гнезда хранят не менее 8–10 кг меда на каждую семью. Точное количество меда зависит от силы семьи. В средней полосе России и Беларуси при окончательной сборке гнезд на одну улочку семьи пчел при зимовке в помещении оставляют 2,5 кг меда, на воле – 3 кг.

Гнезда пчел к зиме комплектуют из рамок с сотами, заполненными не менее чем на две трети запечатанным медом. Все маломедные рамки из гнезда удаляют, оставляя для формирования гнезда лишь соты, содержащие не менее 2–3 кг меда. Если во время главного медосбора были отобраны на зиму рамки с цветочным медом, то их возвращают семьям. В гнездах оставляют столько рамок,

сколько могут покрыть пчелы. Сильные семьи в это время занимают обычно 9–10 стандартных гнездовых рамок и более или около 12–14 рамок в многокорпусных ульях. Нельзя оставлять в центре гнезда пустые или маломедные рамки. Тяжелые запечатанные медовые соты чередуют с маломедными, но с таким расчетом, чтобы на межрамочное пространство приходилось не менее 2,5–3 кг меда в зависимости от способа зимовки. Вторыми от края остаются рамки с пергой. Гнезда семей необходимо тщательно утеплить, поставив дополнительно боковые подушки. Летки ульев следует сузить и зарешетить летковыми заградителями против мышей.



Учащиеся делятся на группы по 3–4 человека, каждая из которых проводит окончательную сборку гнезд на зиму у нескольких семей. Если количество рамок не соответствует силе семьи, то маломедные отбирают. Рамки с медом поочередно взвешивают на пружинных весах и фиксируют общее количество меда в гнездах, располагая его таким образом, чтобы на улочку приходилось заданное количество меда в зависимости от способа зимовки. Гнездо по окончании сборки хорошо утепляют. Результаты по силе семьи, количеству оставленного меда и числу оставленных рамок записывают в пасечный журнал. В рабочей тетради зарисовывают гнездо пчелиной семьи до и после окончательной сборки.

### Контрольные вопросы

1. Назовите благоприятные сроки выращивания осеннего поколения пчел в средней полосе России и Беларуси.
2. Когда проводят предварительную и окончательную сборку гнезд?
3. Назовите благоприятные сроки подкормок пчел сахарным сиропом.
4. Какие рамки не пригодны для зимовки пчел?
5. Сколько меда необходимо пчелам для зимовки в различных регионах?
6. Зачем оставляют пчелам на зиму пергу?
7. Как нормируют количество меда на семью в зависимости от ее силы и способа зимовки?



# Практическая работа 13

## СОДЕРЖАНИЕ ПЧЕЛ ЗИМОЙ

**Цель занятия.** Изучить способы зимовки пчел и освоить методы оценки состояния пчелиных семей во время зимовки.

**Период проведения занятия.** Декабрь – январь, когда пчелы зимуют в относительно спокойном состоянии.

**Материал для изучения.** Пчелиные семьи в зимовнике и на улице, пчеловодные костюмы, фонарь с красным светофильтром (если в зимовнике нет красной лампочки), термометры и гигрометры (или психрометры), апископ, емкости для проб пчел, пинцеты, препаровальные иглы, торсионные весы ВТ.

**Задания.** Произведите учет показаний приборов в зимовнике.

Оцените состояние пчелиных семей.

Отберите пробы пчел.

Определите каловую нагрузку кишечника пчел.

Прослушайте пчелиные семьи на улице.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие состоит из двух частей. В первой части студенты посещают зимовник и отбирают пробы пчел, после чего они знакомятся с зимовкой пчел на улице. Вторая часть занятия проходит в пасечной лаборатории, где находят каловую нагрузку кишечника пчел.

В зависимости от местных условий зимовку пчел можно проводить в специальных помещениях – зимовниках (омшаниках) или на воле. При правильной подготовке пчелиные семьи переносят зимовку на воле успешно. Зимовка на воле освобождает хозяйства от расходов на строительство специальных зимовников, от трудоемкой работы по переносу ульев с пасеки в зимовник и обратно и во многих районах дает хорошие результаты по выживаемости, развитию и продуктивности пчелиных семей. Зимовка пчел в помещении обеспечивает лучшую сохранность пчелиных семей и более экономный расход кормов за счет создания оптимальных температурных условий.

**Зимовка пчелиных семей в помещении.** После подготовки гнезд спешить с уборкой ульев в зимовники не следует. Необходимо ис-

пользовать возможность поздних очистительных облетов пчел, чтобы в зиму они пошли по возможности с меньшей каловой нагрузкой кишечника. Убирать пчел в зимовник с наступлением устойчивого похолодания лучше в сухую погоду, чтобы не заносить в помещение сырые ульи. Ульи с пчелами в омшанике расставляют на специальных стеллажах: сильные семьи – на нижних ярусах, а слабые и нуклеусы – на верхних, где теплее. После того как пчелы успокоятся, открывают верхние и нижние летки.

При нормальной температуре и влажности воздуха ульи ставят без крыш и утеплительных подушек. Поступление холодного воздуха способствует образованию плотного клуба и повышению концентрации углекислого газа внутри гнезда. Кроме того, хорошая вентиляция нужна для удаления из гнезд излишней влаги. В сильных семьях для усиления вентиляции гнезда рекомендуется отогнуть край холстика или приподнять крайнюю дощечку потолочины.

Температуру в зимовнике поддерживают около  $0(\pm 2)^\circ\text{C}$ , а в условиях повышенной влажности – до  $+4^\circ\text{C}$ . Понижение температуры ниже нуля не оказывает существенного влияния на результаты зимовки, нежелательны лишь резкие ее колебания. Более опасны температуры свыше  $+6^\circ\text{C}$ , вызывающие беспокойство пчелиных семей и увеличивающие отход пчел. Ближе к весне такая температура может вызвать преждевременное выращивание расплода. Оптимальным в зимовнике считают режим, когда относительная влажность воздуха не более 75–80%. При повышенной влажности наблюдаются чрезмерное увлажнение гнезда, увеличение содержания воды в меде и заплесневение сотов, что может привести к гибели пчел. Нежелателен также слишком сухой воздух, вызывающий беспокойство и жажду у пчел, а иногда – и кристаллизацию меда.

Для контроля микроклимата в зимовнике устанавливают два термометра (один – у нижнего, другой – у верхнего ярусов стеллажей) и гигрометр. В соответствии с показаниями приборов регулируют температуру и влажность воздуха в зимовнике ослаблением или усилением вентиляции помещения. При резком повышении температуры в конце зимовки открывают люк в потолке, а ночью – и двери в тамбур. Если эти меры не помогут, в зимовник можно поставить бочки со льдом. При излишней сухости воздуха в зимовнике следует поливать пол водой или развешивать внутри помещения влажные мешки, в ульях – усилить вентиляцию, а сильно беспокоящимся семьям дают воду.

В помещение, где зимуют пчелы, не должен проникать дневной свет. Для наблюдения за пчелами и приборами в электрифицированных зимовниках пользуются красной лампочкой, а при отсутствии электричества – обыкновенным фонарем с красным светофильтром.

Посещать зимовник достаточно один-два раза в месяц, чтобы проверить показания приборов и состояние семей. Во время посещения зимовника следует соблюдать тишину, чтобы меньше беспокоить пчел. При хорошей зимовке пчелы сидят спокойно, в помещении тихо, не слышно никакого шума. Если отдельные семьи проявляют признаки беспокойства (повышенный гул, особи покидают гнездо), то следует выяснить его причину и устранить ее. Пчел может беспокоить переполнение кишечника каловыми массами, когда его нагрузка превышает значение 40 мг. При этом пчелы покидают гнездо и пачкают улей испражнениями. В гнездо иногда проникают грызуны, тогда в подморе (он выгребается через нижний леток тонкой палочкой) обнаруживаются трупы пчел из отдельных частей тела. При кристаллизации кормов в подморе находят кристаллы сахара, что бывает при сухости воздуха. При повышенной влажности пчелы в подморе темные и сырые.

Беспокойство пчел и недостаток кормов вызывает разрыхление клуба, которое можно увидеть при беглом осмотре гнезда. По положению клуба определяют наличие кормов: если он сместился к задней стенке улья, то корм заканчивается, следовательно, пчелам срочно требуется подкормка.

К концу зимовки омшаник посещают чаще. В это время в семьях появляется расплод, повышается температура внутри гнезда, увеличивается потребление корма и требуется более сильная вентиляция.



Учащиеся посещают зимовник с целью контроля микроклимата и состояния пчел. Записывают показания приборов в рабочую тетрадь и делают вывод о соответствии микроклимата помещения существующим нормам. Обращают внимание на поведение пчел, интенсивность гула, слышимого из гнезд. Если по этим показателям выделяются отдельные неблагополучные семьи, записывают их номера и стараются установить причину беспокойства.

У нескольких пчелиных семей проводят беглый осмотр, слегка приподнимая холстики. Определяют плотность и положение клуба, активность пчел в клубе. Результаты осмотра записывают в тетрадь.

Производится отбор пробы пчел из нескольких семей (особенно тех, которые проявляют беспокойство) для определения каловой нагрузки кишечника. Для этого из крайней улочки при помощи пинцета отбирают в закрывающуюся емкость около 30 особей.

*Зимовка пчелиных семей на воле* проходит в естественных условиях. При зимовке на воле пчелы могут совершить очистительные облеты поздней осенью и ранней весной, в то время как семьи, находящиеся в помещении, лишены такой возможности.

Известно несколько способов зимовки пчел на воле. В южных районах с короткой и мягкой зимой, где пчелы имеют возможность облетываться поздней осенью и ранней весной, ульи с пчелами оставляют на своих местах без дополнительного наружного утепления. Хорошим местом для зимней стоянки пасеки является плодовый сад с ветрозащитными насаждениями.

В районах с мягкой многоснежной зимой пчелы успешно зимуют под снегом, который надежно изолирует семьи от резких температурных колебаний и ветра. Ульи с пчелами ставят на низкие подставки, летки защищают наклонно поставленной дощечкой (чтобы не забились снегом) и ульи засыпают слоем рыхлого снега толщиной 0,5–0,7 м. К весне перед наступлением оттепели снег разгребают с ульев.

При зимовке пчел в более суровых условиях применяют дополнительное наружное утепление и защиту от ветра. Можно использовать для этой цели толь или рубероид. Перед наступлением устойчивой холодной погоды улей обертывают рубероидом, а промежуток между рубероидом и стенками улья заполняют утепляющим материалом (сухими листьями, мелкой стружкой, соломой). Чтобы обеспечить доступ воздуха в улей и возможность вылета пчел, верхний леток должен быть свободен.

Во многих районах страны с холодным климатом применяют зимовку пчел в кожухах. Их делают на каждый улей или на группу ульев. Перед наступлением холодов ульи с пчелами ставят вместе в один кожух летками в противоположные стороны. Снизу, с боков и сверху ульев устанавливают щиты, сделанные из дешевого местного строительного материала (горбылей, досок и др.). Между ульями и стенками кожуха оставляют пространство, которое заполняют местным утепляющим материалом – сухими листьями, мхом, мелкой стружкой, кострой, опилками. От летков ульев через утепляю-

щий материал и стенку кожуха устраивают коридорчики наружу. Снаружи кожух засыпают слоем снега.



Студенты знакомятся с зимовкой пчел на воле. Если есть доступ к леткам ульев, при помощи апископа прослушивают пчел и по гулу определяют их состояние.

Далее учащиеся отправляются с пробами в лабораторию, где каждый препарирует толстый кишечник не менее 10 особей. Для этого пинцетом захватывают последний сегмент брюшка и осторожно вытягивают вместе с ним кишечник. Препаровальной иглой отделяют оторванный сегмент, жало, а с другой стороны – тонкую кишку, которая легко отрывается. Толстый кишечник переносят на чашку весов и взвешивают. Можно взвешивать одновременно 10 отпрепарированных кишок и находить затем средний вес. Полученные данные заносят в рабочую тетрадь и сравнивают величину каловой нагрузки семей с их состоянием, установленным в зимовнике.

### Контрольные вопросы

1. Назовите положительные и отрицательные стороны зимовки пчел в помещении и на воле.
2. Назовите основные параметры микроклимата в зимовнике.
3. Как регулируют температуру и влажность в зимовнике?
4. Каким образом определяют состояние пчел в зимовнике?
5. Перечислите причины беспокойства пчел во время зимовки?
6. Какая каловая нагрузка кишечника считается нормальной?
7. Назовите различные способы зимовки пчел на воле.

## Практическая работа 14

### ПОДГОТОВКА ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ К МЕДОСБОРУ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

**Цель занятия.** Изучить особенности подготовки пчелиной семьи к различным типам медосбора.

**Период проведения занятия.** Апрель – август, в зависимости от времени наступления главного медосбора.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелиные семьи, в том числе в роевом состоянии, инвентарь и спецодежда для осмотра семей, кормовые сотовые рамки, рамки с вошиной, пустые корпуса, переносные ящики,

разделительные доски, вставные доски, маточный колпачок, разделительные решетки, кормушки малого объема, мерный стакан на 200 мл, сахарный сироп.

**Задания.** Рассчитайте, какие нужны сроки для подготовки пчелиных семей к медосбору на учебной пасеке.

Выполните один из этапов подготовки пчелиных семей к местным условиям медосбора.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В зависимости от типа главного медосбора в окрестностях учебной пасеки занятие проводится по одному из четырех предложенных вариантов.

При подготовке пчелиных семей к медосбору основная задача пчеловода – обеспечить полноценное развитие пчелиных семей и сохранить их работоспособность до медосбора. Развитие пчел должно быть направлено на создание сильных семей, в гнездах которых к началу медосбора должно находиться много пчел и печатного расплода, но мало открытого расплода. В этом случае больше пчел, свободных от воспитания расплода, переключается на сбор нектара.

При подготовке пчел к медосбору проводятся следующие мероприятия:

- наращивание силы семей;
- предупреждение роения;
- формирование временных отводков и создание семей-медовиков;
- обеспечение пчел запасами сотов под складывание меда.

Наращивание силы пчелиной семьи легче осуществить при содержании пчел в ульях большого объема. При своевременном расширении гнезд пчелы загружаются работами по отстройке сотов и выращиванию расплода.

Способом подавления роевого инстинкта служит своевременный отбор из семей лишних, не загруженных работой пчел и зрелого расплода, из которых формируют отводки, которые могут быть использованы для прироста семей (постоянные отводки) и дополнительного наращивания пчел к главному медосбору (временные отводки). Путем объединения временных отводков перед медосбо-

ром создают сильные семьи с большим количеством летных пчел (семьи-медовики).

Запас сотовых рамок обеспечивается за счет предварительной отстройки сотов на вошине, которые будут использоваться для переработки нектара в мед. Первоначально пчелы заполняют нектаром соты, занимающие в 3 раза больше площади, необходимой для размещения зрелого меда.

Чтобы своевременно подготовить сильные пчелиные семьи к интенсивному сбору корма, следует хорошо знать условия местного медосбора, т. е. когда и с каких растений он начинается, каковы его продолжительность и сила. На основании этих данных определяют оптимальные сроки выращивания пчел, которые будут участвовать в использовании главного медосбора.

Для удобства расчетов составляют график, отражающий период наращивания пчел к медосбору. Самые ранние пчелы, которые смогут использовать медосбор хотя бы в течение 5 дней, должны быть выведены из яиц, отложенных пчелиной маткой за 51 день до начала медосбора (21 день – срок развития пчелы, 30 дней – средняя продолжительность ее жизни, 5 дней – срок использования медосбора). Самые поздние пчелы, которые успеют принять участие в медосборе в течение последних 5 дней цветения растений, выведутся из яиц, отложенных маткой за 29 дней до окончания медосбора (21 день – срок развития пчелы, 3 дня – срок, пока она окрепнет после выхода из ячейки, 5 дней – срок ее работы в конце медосбора). Такие пчелы примерно с четвертого дня жизни будут работать приемщицами нектара, что позволит освободить для работы в поле пчел более старшего возраста.



Учащимся дают задание определить графическим способом оптимальные сроки выращивания пчел к главному медосбору на учебной пасеке. Для этого сообщают сроки наступления и продолжительность медосбора.

В районах с ранним главным медосбором (с клевера, малины, луговых и лесных трав) период от выставки пчел до начала медосбора очень короткий (50–60 дней). В таких условиях особенно важно подготовить сильные семьи к зиме; с осени следует оставить достаточное число запасных плодных маток, с помощью которых можно будет быстрее нарастить много пчел к главному медосбору за счет формирования временных отводков. Также для быстрого наращи-

вания пчел в семьях применяют побудительные подкормки в весенний период.



**В а р и а н т 1.** В период выращивания пчел к главному медосбору (в сроки, определенные в предыдущем задании) студенты принимают участие в побудительной подкормке пчелиных семей. Для этого они делятся на подгруппы по 4 человека, которые делят обязанности между собой. Вначале 2 человека расставляют в ульях кормушки объемом не более 1 л. Верхние кормушки ставят поверх рамок таким образом, чтобы нижнее отверстие для входа пчел совпадало с межрамочным пространством. Поверх рамок вплотную к кормушке кладут холстик (удобнее – 2 холстика) или потолочины. Боковые кормушки вешают на фальцы улья вплотную к крайней рамке. В это время остальные 2 человека отмеривают в мерном стакане 150–200 мл теплого сахарного сиропа для того, чтобы сразу после постановки кормушки в улей налить в нее отмеренный сироп. Кормушку утепляют подушкой, улей закрывают.

В районах с поздним медосбором (с гречихи, подсолнечника), который наступает примерно через 2–3 месяца и более после выставки пчел, до начала главного медосбора остается много времени. В таких случаях при отсутствии в природе нектара или при слабом поддерживающем медосборе пчел трудно удержать от роения. Для наращивания силы семей к позднему главному медосбору и сохранения их в рабочем состоянии можно формировать временные отводки с пчелиными матками весеннего вывода (формирование отводков – способ искусственного размножения пчелиных семей). Помещают их не в отдельный улей, а во второй корпус над основной сильной семьей или свободное пространство в улье-лежаке, где создаются благоприятные условия для развития отводка. Его отгораживают от основной семьи глухой горизонтальной перегородкой. Для формирования отводка берут 3–4 рамки печатного расплода с сидящими на них пчелами, рамку с кормом и дают зрелый маточник. Такие отводки следует формировать на две недели раньше указанных сроков наращивания пчел к медосбору, чтобы матки успели вывести и оплодотвориться. Объединяют временные отводки с основными семьями в начале главного медосбора, для чего удаляют горизонтальную перегородку, оставляя в семье лучшую пчелиную матку. К этому времени в отводках выйдет 2–3 поколения пчел, которые смогут включиться в медосбор наряду с пчелами, выращенными в основных семьях.





**В а р и а н т 2.** Студенты на пасеке участвуют в формировании временных отводков во вторых корпусах. Для этой цели можно использовать сильные семьи пасеки и маточники из семьи, вошедшей в роевое состояние. Также хорошо формировать временные отводки от семей, находящихся в роевом состоянии с развивающимися маточниками.

К ульям подносят вторые корпуса, перегородки между корпусами (разделительные доски), вставные доски и переносные ящики с рамками. Желательно, чтобы верхний корпус был окрашен в цвет, отличный от цвета нижнего корпуса для облегчения ориентации пчел. После снятия крышки с улья ее кладут горизонтально, а сверху ставят пустой корпус. Из семьи отбирают несколько рамок с расплодом и пчелами, рамку с кормом, отслеживая, чтобы туда не попала плодная пчелиная матка. Матку временно можно заключить под колпачок. На центральной рамке отводка прикрепляют зрелый маточник. Собирают гнездо в нижнем корпусе, заменяя отобранные рамки на маломедные, пустые или рамки с вошиной (при наличии поддерживающего медосбора). После установки перегородки собирают гнездо в верхнем корпусе, перенеся туда холстик и утеплительную подушку. Леток разворачивают в другую сторону от направления летка нижнего корпуса. Все операции записывают в журнал.

*В местностях с коротким, но бурным медосбором* (с липы) подготовка пчелиных семей имеет свои особенности. Чтобы пчелы смогли за 12–15 дней обеспечить себя кормами и произвести больше товарного меда, следует нарастить к началу медосбора очень сильные семьи (до 6–7 кг пчел и более). Подготовить их к медосбору можно в случае, если на пасеке они идут сильными в зиму и если весной практикуется усиленное наращивание пчел с использованием временных отводков, которые также предупреждают роение.



**В а р и а н т 3.** Студенты участвуют в формировании временных отводков (см. вариант 2).

*В местностях с продолжительным, но слабым медосбором* (с разнотравья) поступление в гнездо небольшого количества нектара действует на пчел как побудительная подкормка: у них возникает стремление к усиленному размножению, и матка начинает интенсивно откладывать яйца. При этом на выкармливание расплода расходуется большая часть приносимого в улей нектара, а от его сбора отвлекается много молодых пчел. В таких условиях к началу

медосбора готовят сильные пчелиные семьи, а с его наступлением принимают меры к ограничению кладки яиц маткой. В некоторых случаях для этой цели удаляют старую матку, а вместо нее дают запечатанный маточник. Целесообразно также применять разделительные решетки, с помощью которых матку изолируют на определенном числе рамок от остальной части гнезда.

Серые горные кавказские и в меньшей мере карпатские пчелы могут эффективнее других пчел использовать слабые медосборы, так как складывают нектар внутри гнезда, таким образом ограничивая яйцекладку матки.



**В а р и а н т 4.** При наступлении медосбора (по данным контрольного улья) учащиеся в сильных семьях ограничивают деятельность матки. Для этого в 12-рамочных ульях матку вместе с 3–4 сотовыми рамками разновозрастного расплода переносят в один край улья и отделяют от оставшейся части гнезда разделительной решеткой, через которую могут проходить лишь рабочие пчелы.

### Контрольные вопросы

1. Какие используются методы подготовки пчел к медосбору?
2. Какого расплода должно быть больше на начало медосбора: открытого или печатного?
3. За сколько дней необходимо начать выращивание пчел для работы на медосборе?
4. Какие типы медосбора вы знаете?
5. Для чего создают временные отводки?
6. Зачем изолируют пчелиных маток с наступлением медосбора?

## Практическая работа 15

### ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ПЧЕЛ В УЛЬЯХ РАЗНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

**Цель занятия.** Изучить технологию содержания пчел в ульях различных систем.

**Период проведения занятия.** Май-июнь, когда гнезда пчел нуждаются в очередном расширении.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелиные семьи в изучаемых ульях, инвентарь и спецодежда для осмотра пчел, дополнительные корпуса и надставки, переносные ящики, сотовые рамки, рамки с вощиной, журнал пасечного учета.

**Задания.** Проведите очередное расширение гнезд пчелиных семей в ульях различных систем.

Зарисуйте в рабочей тетради схему расширения гнезд пчелиных семей в различных ульях.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тип и конструкция ульев не имеют решающего значения для повышения продуктивности пасек. Важнее этого содержание сильных семей, обеспечение их обильными доброкачественными кормами и необходимым количеством хороших сотов для выращивания расплода, переработки и сбора меда. Известные технологии содержания пчелиных семей в различных системах ульев создают удобство в работе и повышают производительность труда пчеловодов.

**Содержание пчел в двенадцатирамочных ульях с магазинами.** Наибольшее распространение на пасеках получил двенадцатирамочный улей с двумя полунадставками. Его использование оправдано в местностях с невысокими медосборами.

После выставки из зимовников 12-рамочных ульев гнезда пчелиных семей сокращаются до такой степени, чтобы пчелы плотно обсиживали оставшиеся рамки. Семьи обеспечивают достаточными запасами корма и хорошо утепляют. После замены старых пчел молодыми и начавшегося усиления семей приступают к расширению гнезд. Для этого используют рамки со светло-коричневыми сотами и небольшим количеством меда и перги. Когда семьи усилятся настолько, что в ульях будет не менее 8 рамок с расплодом, а пчелы полностью покроют 10–11 рамок, при наличии поддерживающего медосбора на ульи ставят магазинные надставки.

Каждую из надставок заранее комплектуют наполовину хорошими сотами, а наполовину рамками с вощиной, располагая их вперемешку. Перед постановкой магазина семью тщательно осматривают, чтобы проверить, нет ли в ней маточников.

На освоение и отстройку пчелами рамок одной полунадставки требуется 1–2 недели в зависимости от силы семьи. По этой причи-

не надставки необходимо ставить задолго до наступления главного медосбора.

Как только большинство рамок в надставке заполнится медом, между гнездовым корпусом и надставкой помещают вторую, укомплектованную сотовыми рамками и рамками с вощиной. Чтобы матка не перешла на соты надставки, в ней часто оставляют всего 9–10 рамок, располагая их с большими промежутками, чем обычно. Пчелы в таких случаях надстраивают соты, удлиняя ячейки, и матка не может откладывать в них яйца.

В районах с поздним медосбором (в июле-августе) для наращивания более сильных семей матке дают возможность откладывать яйца на сотах первой полунадставки. Вторую («строительную») надставку ставят тогда, когда большинство рамок первой будет занято расплодом. Строительную надставку ставят вразрез гнезда. Матку переносят в гнездовой корпус и изолируют от остальной части гнезда разделительной решеткой, чтобы она не перешла в надставку.

В местах с ранневесенними медоносами первое расширение гнезд целесообразно проводить не гнездовыми рамками, а магазинными. Это позволяет семье складывать мед вверху в полурамках, а гнездовые использовать для вывода потомства. Дальнейшее расширение проводится постановкой гнездовых и магазинных рамок одновременно.

Преимуществом двенадцатирамочного улья с магазинами является возможность получения меда вне гнездовых рамок. Это особенно важно при слабых и продолжительных медосборах, когда идет постоянное накопление меда в верхней магазинной части улья. Кроме того, в этом улье легче регулировать объем по сравнению с двенадцатирамочным двухкорпусным ульем.

Двенадцатирамочный улей с магазинными надставками можно практиковать и в районах с высокими медосборами, однако отбор и откачка магазинных рамок потребует больше времени, чем гнездовых с таким же количеством меда.



Занятие проводят на пасеке в период небольшого медосбора, который в средней полосе России и Беларуси наступает в конце мая – начале июня. Студенты заранее комплектуют магазинные полунадставки сотовыми рамками и рамками с вощиной вперемежку. Затем осматривают несколько семей (2–3), по оценкам пчеловода достигших необходимой силы для постановки магазинов. После осмотра

гнезда пчел и определения их силы и состояния ставят на корпуса по одной укомплектованной полунадставке. Результаты расширения записывают в пасечный журнал.

### **Содержание пчел в двенадцатирамочных двухкорпусных ульях.**

Метод двухкорпусного содержания пчел, при котором вместо полурамочных надставок применяют вторые корпуса с одинаковыми по размеру стандартными рамками (435×300 мм) применим в местностях с хорошим или средним медосбором. Там, где наблюдается лишь слабый, хотя и продолжительный, медосбор, вместо вторых корпусов целесообразнее использовать полурамочные надставки и одновременно ограничивать откладку яиц маткой.

После выставки семей из зимовника их гнезда сокращают до такой степени, чтобы все рамки плотно обсиживались пчелами. В гнезде должно быть не менее 6–8 кг меда и 2–3 рамки с пергой. По бокам и сверху гнезда хорошо утепляют. Расширяют их по мере развития семей сначала хорошо отстроенными рамками со светло-коричневыми сотами и небольшим количеством меда, а с наступлением устойчивого тепла и появлением медосбора ставят рамки с вощиной.

Когда пчелы плотно обсиживают 11–12 рамок, из которых 8–9 заняты расплодом, на гнезда ставят вторые корпуса. Задерживаться с их постановкой нельзя – важно, чтобы к началу главного медосбора пчелы полностью освоили второй корпус. Двухкорпусное содержание оправдывает себя в том случае, если матка будет работать во втором корпусе в течение хотя бы 35–40 дней до наступления главного медосбора. Если же эту работу провести с опозданием, то перед медосбором в семье окажется слишком много открытого расплода, выращивание которого отвлекает от медосборной деятельности большое количество рабочих пчел, или семья перейдет в роевое состояние.

Для успешного освоения пчелами второго корпуса при его постановке в природе должен наступить поддерживающий медосбор. Для проведения этой работы второй корпус ставят на плоскую крышу улья рядом с семьей и приступают к формированию гнезда. Возле южной стенки корпуса помещают медо-перговую рамку, а рядом с ней – рамку с вощиной. Далее из нижнего корпуса переносят в новый корпус одну рамку с разновозрастным расплодом и две рамки со зрелым печатным расплодом вместе с сидящими на них пче-

лами и маткой. После расплодных рамок помещают рамку со светло-коричневой сушью, а с краю – рамку с медом и пергой. Всего во второй корпус ставят не более 6–7 рамок, которые отделяют от пустого пространства разделительной доской.

В нижнем корпусе остается 8–9 рамок. Вместо взятых оттуда рамок в него помещают запасные соты с небольшим количеством меда и 1–2 рамки с вощиной, причем корпус укомплектовывают полностью, чтобы больше не разбирать его до начала главного медосбора. После выполнения всех перечисленных работ второй корпус ставят на нижний, а улей хорошо утепляют.

Если в верхнем корпусе через 7–10 дней после его постановки пчелы полностью отроят на вошине соты и большинство рамок окажется с расплодом, можно расширить гнездо двумя-тремя маломедными рамками (при отсутствии в природе нектара); или двумя-тремя рамками с вощиной (при продолжающемся медосборе). В последующем гнездо во втором корпусе расширяют через каждые 6–7 дней по мере отстройки пчелами сотов на вошине. Рамки, оснащенные вощиной, ставят всегда рядом с открытым расплодом. Примерно через месяц после того, как был поставлен второй корпус, пчелы обсиживают все 24 рамки.

Подробный осмотр семей проводят накануне главного медосбора. Рамки переформируют так, чтобы основное количество меда сосредоточивалось в верхнем корпусе. С этой целью рамки с открытым и незрелым печатным расплодом переносят в нижний корпус, а в верхний поднимают рамки со светло-коричневой сушью и зрелым печатным расплодом. Туда же помещают и 2–3 рамки с пергой для того, чтобы пчелы залили их медом и запечатали, подготовив таким образом на зиму.

Для упрощения подготовки пчелиных семей к главному медосбору корпуса перед его началом можно поменять местами: верхний, в котором сосредоточен почти весь незрелый расплод, поставить на дно, а нижний – на него.

При хорошем медосборе пчелы заполняют все рамки верхнего корпуса медом. Запечатанные полномедные светло-коричневые и коричневые соты из ульев отбирают и хранят для сборки гнезд на зиму. На каждую пчелиную семью их должно быть заготовлено не менее пяти. Взамен отобранных сотов ставят пустые.

При двухкорпусном содержании легко сохранить рабочую энергию пчел, которые, выкармливая расплод, рассредоточива-

ются на большем числе рамок, в результате чего в гнезде не чувствуется тесноты. Все это способствует подавлению роевого инстинкта.



Произвести осмотр 1–2 пчелосемей, находящихся в одном корпусе 12-рамочного улья, определить их силу. Собрать подготовленные вторые корпуса, переставив в них соответствующие рамки с расплодом, кормом, пустыми сотами и вошиной. В корпусе не должно быть более 6–7 рамок. Сформировать гнездо в нижних корпусах и собрать двухкорпусный улей, утеплив второй корпус. Записать произведенные изменения в пасечный журнал.

**Содержание пчел в многокорпусных ульях.** Многокорпусное содержание пчел в сочетании с механизацией трудоемких процессов обеспечивает высокую производительность труда на пасеках, так как все работы по расширению и сокращению гнезда проводятся при помощи манипуляции корпусами. При многокорпусном содержании пчел исключаются такие трудоемкие операции, как разборка гнезд и подробный осмотр рамок в течение сезона и при подготовке семей к зиме, многократное расширение гнезд отдельными рамками. Упрощается техника осмотра пчелиных семей, которая проводится, как правило, без разборки гнезда. Чтобы определить силу пчелиной семьи, количество расплода и кормовых запасов в гнезде, ход строительства сотов, достаточно приподнять корпус и просмотреть гнездо снизу и сверху, не вынимая рамок. Разбирают гнезда лишь в отдельных случаях – при обнаружении неблагополучия в семье (болезнях пчел или расплода, гибели матки и т. п.).

Полноценные по силе пчелиные семьи зимуют в двух корпусах. В течение зимы пчелы, расходуя запасы корма, постепенно переходят во второй корпус, который с осени был полностью занят кормом. В начале весны нижний корпус, как правило, будет уже пустой, а все гнездо семьи сосредоточено во втором верхнем корпусе. После выставки семей из зимовника проводится сокращение гнезд путем удаления одного корпуса с одновременной очисткой доньев.

Расширяют гнезда постановкой «кормового» корпуса с маломедными рамками, позже – постановкой «строительного» корпуса с вошиной. О необходимости расширения гнезд судят на основании выборочного осмотра нескольких семей. Второй корпус ставят тогда, когда расплодом в гнезде будет занято 6–7 сотов. Корпуса, укомплектованные рамками, готовят заранее, причем в одни из них

помещают рамки с пустыми сотами (сушью) и кормом, в другие – рамки с вощиной вперемешку с маломедными сотами. Следует также подготовить корпуса с пустыми сотами и двумя-тремя рамками с вощиной. Если нектара в природе нет, то на ульи ставят вторые корпуса с сушью и маломедными рамками. При появлении хотя бы небольшого медосбора помещают вторые корпуса, в которых кроме рамок с сушью находятся 2–3 рамки с вощиной. Постановкой вторых корпусов завершается вторая очередная работа при многокорпусном содержании пчел. В верхнем корпусе создаются наиболее благоприятные температурные условия для откладывания яиц маткой, и она стремится быстрее перейти на соты этого корпуса.

К концу весны – началу лета вторые корпуса заполняются расплодом всех возрастов, в нижних же корпусах остается лишь зрелый печатный расплод. Семьям ставят третьи корпуса. Если эта операция совпадает с началом небольшого медосбора, пчелы хорошо отстраивают соты, поэтому в третьих корпусах маломедные соты должны чередоваться с рамками, оснащенными вощиной. Третий корпус ставят вразрез между первым и вторым, что препятствует роению и стимулирует строительство сотов. При постановке третьего корпуса одновременно меняют местами два предыдущих: верхний корпус с молодым расплодом и маткой перемещают вниз, на него ставят вновь подготовленный корпус с вощиной, а сверху – корпус со зрелым расплодом, который был в самом низу. Чтобы в условиях небольшого медосбора матка не перешла для откладки яиц в верхний корпус, между первым и вторым корпусом кладут разделительную решетку. В таком случае на медовых рамках верхнего корпуса вовсе не будет расплода, что облегчит отбор сотов и извлечение из них меда.

Перемена нижнего и верхнего корпусов местами – обязательный прием при многокорпусном содержании пчел. В противном случае нарушаются нормальные условия роста и развития семьи, так как пчелиная матка после заполнения верхнего корпуса расплодом неохотно идет вниз. После перестановки корпусов освобождающиеся из-под расплода ячейки сотов верхнего корпуса постепенно заполняются медом, а матка из нижнего корпуса вскоре охотно перейдет на свежестроенные соты среднего.

Перед наступлением главного медосбора пчелиную матку с помощью разделительной решетки изолируют внизу в одном корпусе.



Непременное условие многокорпусного содержания пчел – применение рамок с постоянными разделителями, обеспечивающими неподвижность сотов во время перевозки пчел, осмотра и перемещения корпусов. С такими рамками можно свободно поворачивать корпуса, не повреждая сотов и не раздавливая пчел. Пчелиные семьи в ульях с рамками, снабженными постоянными разделителями, всегда готовы к перевозке, а пчеловод избавлен от трудоемкой работы по закреплению рамок.

Когда медосбор окончится, все медовые корпуса забирают для откачивания меда, а семьям оставляют только по одному-два корпуса с расплодом. Осенью на корпус с расплодом ставят заготовленный ранее корпус с медом и несколькими рамками с пергой. Зимует семья в двух корпусах, где в верхнем размещаются основные запасы корма.



Учащиеся проводят постановку третьих корпусов на 2–3 семьи в многокорпусных ульях. Для этого сначала комплектуют корпуса вперемежку пустыми рамками, маломедными и вощиной. Затем бегло осматривают семьи путем приподнимания второго корпуса, фиксируют количество пчел и их воскостроительную деятельность. После проводят осмотр с полным разбором гнезда, сравнивая его результаты с полученными ранее. В соответствии с силой и состоянием семьи ставят третий корпус вразрез первых двух, отмечая все работы в пасечном журнале.

**Содержание пчел в ульях-лежаках.** Лежаки обладают рядом преимуществ. При содержании пчел в них не приходится ставить и поднимать тяжелые корпуса. Лежаки легче перевозить на медосбор, так как в таких ульях нет частей, которые следовало бы дополнительно скреплять. В улье можно одновременно содержать основную семью и за глухой перегородкой – временный отводок. Нередко в одном лежаке зимуют две семьи. В свободной части лежака можно оставить нуклеус для зимовки запасных маток. Лежаки меньше других типов ульев перегреваются на солнце при использовании в жарких регионах.

После выставки из зимовника ранней весной очищают донья ульев и создают условия, способствующие успешному наращиванию молодых пчел. При очистке доньев рамки сдвигают в сторону в свободную часть улья. Большой объем позволяет также хорошо утеплять гнезда семей и даже оставлять на период весеннего раз-

вития в одном улье две семьи, которые взаимно обогревают одна другую. Гнездо пчелиной семьи в лежаке первый раз следует расширять, когда расплод появится уже на предпоследнем соте или внутренней стороне кроющей рамки. При этом сотовую рамку, предназначенную для откладки яиц маткой, рекомендуют ставить между последним расплодным и кроющим сотами. Так же поступают и при постановке рамок с вощиной, причем в один прием ставят не более одной-двух рамок. Расширять гнезда постановкой рамок в середину или большим их количеством можно лишь тогда, когда семья в значительной степени усилится и минует опасность возврата холодов.

В ульях-лежаках используется прием разового расширения гнезд, что позволяет резко сократить затраты труда пчеловодов. Он основан на особенности пчел размещать расплод всегда против летка, а кормовые запасы – подальше от него, в глубине и вверху улья. Исходя из такой особенности, весной, когда в семье будет не менее 7–8 рамок расплода, все гнездо передвигают к одному краю улья подальше от летка, а освободившееся перед летком пространство заполняют сразу пятью-шестью или большим числом рамок с сотами и вощиной. Стремясь восстановить нормальное расположение гнезда, пчелы быстро отстраивают на вощине соты и энергично готовят здесь ячейки для откладки в них маткой яиц, причем она охотно приступает к этому в новой части гнезда. Расплод постепенно перемещается к летку, тем самым восстанавливается естественное для пчел состояние гнезда. Этот прием также препятствует подготовке пчел к роению.

При средних и сильных медосборах на ульях-лежаках используют магазинные надставки, которые, располагаясь над гнездом, дают возможность дополнительно увеличить объем улья.



С пчелиными семьями, находящимися в ульях-лежаках, проводится прием разового расширения гнезд. Для этого сначала осматривают семью и определяют ее силу и количество рамок с расплодом. Если полученные данные свидетельствуют о подходящей кондиции семьи, гнездо сдвигают к противоположной стенке улья, а свободное пространство оснащают рамками суши и вощины, как описано в теоретической части. Результаты вносят в пасечный журнал.

По окончании работы с пчелами в тетради зарисовывают схему проведенного расширения гнезд пчелиных семей в различных системах ульев.

## Контрольные вопросы

1. Каким фактором определяется выбор 12-рамочного улья: с магазинными надставками или со вторым корпусом?
2. В чем преимущество применения магазинных рамок?
3. Когда на 12-рамочные ульи можно ставить вторые корпуса?
4. Какая система ульев способствует увеличению производительности труда пчеловода?
5. Что такое манипуляция корпусами?
6. Для чего в многокорпусных ульях верхний и нижний корпус меняют местами?
7. Какие преимущества имеет улей-лежак?
8. Когда проводится разовое расширение гнезд в ульях-лежаках?

# Практическая работа 16

## ТЕХНИКА ПЕРЕВОЗКИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

**Цель занятия.** Изучить последовательность подготовки пчел к кочевке и правила их перевозки.

**Период проведения занятия.** Июнь-июль, когда пчел перевозят на медосбор.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелиные семьи, инвентарь и спецодежда для осмотра, разделители рамок, кочевые сетки, скрепы для ульев, переносные ящики, пустые сотовые рамки.

**Задания.** Произведите подготовку гнезд пчел и ульев к транспортировке.

Погрузите ульи на автотранспорт.

Проведите наблюдение за поведением пчел в пути.

Разгрузите ульи и расставьте на точке.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие приурочивается к перевозке пчел на медосбор. Первая часть занятия по подготовке пчел к перевозке и погрузке на автотранспорт проводится на учебной пасеке. В зависимости от расстояния перевозки оговаривается дальнейшее участие студентов в технологических процессах.

Перевозка пасеки на массивы одновременно цветущих медоносных растений для получения товарного меда называется *кочевкой*.

Кочевка с пчелами может быть организована в пределах землепользования одного хозяйства или района, возможна также межрайонная и межобластная и сверхдальняя – межзональная перевозка пчел. Наиболее проста и распространена транспортировка пчелиных семей на близкие расстояния (от 5–10 км до нескольких сот километров) на грузовых автомашинах.

Подготовка пасеки к перевозке проводится заблаговременно. Необходимо устроить вентиляцию в крышах ульев или подготовить кочевые сетки, а также разделители рамок (если они лишены постоянных разделителей), заготовить ремни или ленты для закрепления отдельных деталей ульев, поддоны или контейнеры для группового размещения и перевозки ульев, кочевые будки.

**Подготовка пчелиных семей к перевозке.** При перевозке пчелы сильно беспокоятся и повышают температуру в гнезде, которая при неправильной подготовке пчел к перевозке может достигать +45 °С – возникает перегрев пчел. Кроме того, при недостаточной вентиляции гнезд выделяемая пчелами в процессе дыхания влага конденсируется и оседает на них. В результате происходит запаривание пчел – процесс необратимый, приводящий к гибели большинства особей и целых семей. Таким образом, все меры по подготовке пчелиных семей к перевозке направлены на усиление вентиляции и предотвращение перегрева гнезда и гибели пчел от механических повреждений.

Из ульев удаляются тяжелые медовые рамки весом более 2 кг, которые аккумулируют тепло и могут порваться в дороге. Изымаются рамки свежестроенные, с вощиной (во избежание их поломок) и со свежим напыском (свежепринесенным нектаром), который может вытекать из ячеек.

При отсутствии постоянных разделителей на рамках между ними вставляются брусочки сечением 15×15 мм и длиной 120–150 мм, чтобы рамки не сдвигались. Если корпус занят рамками не полностью, то их сдвигают к одной стенке, а последнюю рамку прибивают гвоздями к фальцам. Свободное пространство корпуса можно также заполнить пустыми сотовыми рамками.

Из ульев убирают утеплительные подушки, потолочины, а холстики по краям отгибают.

В улье необходимо создать свободное пространство для выкуживания пчел при перегреве. Если корпус улья полностью занят пчелами, то для увеличения объема на улей ставят магазинную надставку или лишний корпус с пустыми сотами. Сверху улей закрывают металлической кочевой сеткой. Если крышки ульев приспособлены для создания надрамочного пространства и снабжены вентиляционными приспособлениями, то можно обходиться без постановки пустой надставки и кочевой сетки.

Все части улья надежно скрепляют между собой специальными скрепами, чтобы во время перевозки они не сдвинулись. Скрепы бывают из металлической ленты и из прорезиненного ремня с замком.

По окончании лёта пчел перед погрузкой на автотранспорт все летки наглухо закрывают задвижками. На машину ульи грузят рамками поперек кузова в несколько рядов и крепко связывают веревками.



Студенты делятся на группы по 3–4 человека, каждая из которых отрабатывает подготовку гнезд к перевозке. После удаления лишних рамок корпус улья полностью заполняют пустыми сотами. Обеспечивают неподвижность рамок и хорошую вентиляцию. Части улья плотно скрепляют между собой. Затем дожидаются прекращения лёта пчел и наглухо закрывают все летки. Учащиеся принимают участие в погрузке ульев на автотранспорт и закреплении их веревками в кузове.

**Техника перевозки.** Перевозить пчел на близкое расстояние на автомашинах лучше всего ночью или ранним утром. В прохладную пасмурную погоду их можно транспортировать и в дневное время.

При перевозке пчелиных семей в дневное время ульи на автомашине расставляют так, чтобы встречный ветер продувал пространства между ульями внутри кузова. При непродолжительной остановке двигатель машины оставляют включенным, чтобы пчелы оставались в состоянии оцепенения. При вынужденной длительной остановке ульи снимают с машин и открывают летки.

На новом месте точки пасаки один от другого располагают на расстоянии не менее 2–3 км и на расстоянии 5 км от пасек других хозяйств. Нельзя ставить пасеку на «перелете», т. е. на пути лёта пчел ранее поставленных пасек, иначе пчелы более отдаленной от источника медосбора пасеки, возвращаясь домой, будут слетать в чужие ульи.

Для эффективного использования медосбора не следует размещать на одном месте слишком много пчелиных семей. При обильном медосборе на одном месте можно ставить 120–150 семей, при среднем – 75–100, при слабом – 40–50 пчелиных семей.

Прибыв на новое место ульи во избежание слета пчел желательно расставлять возле ориентиров (деревья, кустарники). После расстановки открывают летки, давая пчелам возможность сделать облет.



Если студенты участвуют в перевозке пчел, то они обращают внимание на выполнение вышеизложенных правил. По прибытии знакомятся с принципами подбора точкá. Расставляют подставки и сгружают с машины ульи, устанавливая их на местах. Открывают летки ульев. Через 1–2 ч, когда пчелы успокоятся, проводят осмотр нескольких семей для определения их состояния после дороги.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите минимальное расстояние, на которое можно перевозить пчел.
2. По каким причинам происходит запаривание пчел?
3. Какие рамки нельзя оставлять в гнезде во время перевозки пасеки?
4. Перечислите правила подготовки гнезд к перевозке.
5. В какое время суток следует перевозить пчел?
6. Что необходимо учитывать при размещении пасеки на новом месте?

## Раздел 5

# ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

## Практическая работа 17

### ПОЛУЧЕНИЕ МЕДА

**Цель занятия.** Освоить технику отбора медовых сотов, их распечатывания и откачки меда.

**Период проведения занятия.** Июль-август, после накопления меда в сотах.

**Материал для изучения и оборудование.** Инвентарь и спецодежда для осмотра пчел, щетки для сметания пчел, репелленты (50%-й раствор карболовой кислоты или бензальдегид, или пропионовый ангидрид), рамы для репеллента, удалители Портера (вмонтированные в горизонтальные разделительные доски), секундомеры, пружинные весы, переносные ящики, медогонка, пчеловодные вилки, пасечные ножи, паровые ножи, виброножи, электроплитка, емкость (ведро) с водой, стол для распечатывания сотов, емкости для меда или фляги, сетчатые фильтры.

**Задания.** Произведите отбор меда из гнезд пчел разными способами.

Освойте технику распечатывания рамок различными ножами.

Проведите откачку меда на медогонке.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие проходит сначала на пасеке, где студенты производят отбор меда, затем – в пасечном доме, где распечатывают рамки и откачивают из них мед.

**Отбор меда.** При отборе медовых сотов прежде всего учитывают зрелость меда. Основным признаком зрелости меда служит запечатывание пчелами 2/3 части ячеек медового сота, а незапечатанные ячейки доверху залиты медом. Это гарантирует достижение показателем влажности меда значения менее 20 %. Нельзя изымать сотовые рамки, содержащие расплод, так как при откачке меда он погибает, а мед загрязняется. После откачки меда из рамок, содержащих пергу, он плохо фильтруется. Наиболее качественный мед получают из магазинных рамок.

Целесообразнее отбирать медовые соты во второй половине дня, когда уменьшается лёт пчел и жизнедеятельность семьи нарушается наименьшим образом. Кроме того, отбор меда проводят в период, когда в природе идет медосбор, что предотвращает возникновение воровства на пасеке. Отбирая мед из улья, следует учитывать его количество, чтобы определить наиболее продуктивные пчелиные семьи.

Для удаления пчел с сотов при отборе медовых рамок используют механический способ их сметания, а также удалители пчел, репелленты и выдуватели пчел.

Самый простой способ удаления пчел с медовых рамок при их отборе – сметание пчел при помощи специальной мягкой щетки или стряхивание их резким отрывистым движением, но это сильно беспокоит пчел и провоцирует воровство на пасеке.

Для экономии затрат труда при отборе медовых рамок и меньшего беспокойства пчел используют специальные удалители пчел. Наиболее распространенный удалитель Портера (рис. 24). Его рабочая часть представляет собой систему из двух слабых пружин, между концами которых пчелы могут легко пройти лишь в одну сторону, приложив небольшое усилие. Удалитель монтируется в прорези тонкой доски (внутренний потолок многокорпусного улья или диафрагму лежака). Удалитель помещают между магазинной надставкой и гнездовым корпусом или между верхним и расплодным корпусами многокорпусного улья. Удалители лучше устанавливать утром. Летные пчелы, вылетающие днем в поле, не смогут возвратиться в магазин, и на следующий день в этой части улья не будет пчел. Таким образом, на второй день магазин вместе с рамками легко можно брать для откачивания меда.

Для удаления пчел с медовых сотов можно также использовать и химические вещества – репелленты, отпугивающие пчел. В качестве репеллента применяют карболовую кислоту, бензальдегид



и пропионовый ангидрид. При использовании карболовой кислоты заранее готовят испарительные рамы, размер которых соответствует размеру надставок и корпусов. На раму натягивают несколько слоев толстой влагоемкой ткани. Натянутую ткань равномерно увлажняют 50%-м раствором карболовой кислоты. Бензальдегид используют в холодную влажную погоду, а пропионовый ангидрид применяют в обычные дни сезона.

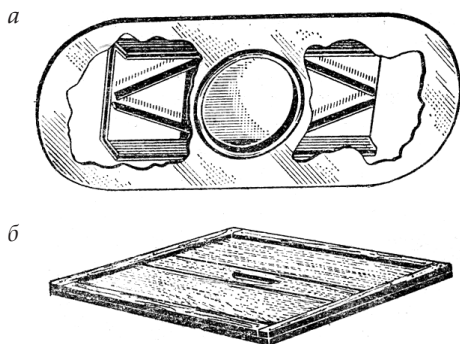


Рис. 24. Удалитель Портера:

*а* – общий вид устройства; *б* – вид внутреннего потолка с вставленным в него удалителем пчел

Выдуватели пчел применяют в крупных пчеловодных хозяйствах. При этом снимают магазинную надставку и ставят ее рядом с ульем, затем при помощи механической установки через резиновый шланг направляют сильную струю воздуха сверху вниз, освобождающую соты от насекомых.

Отобранные из ульев медовые рамки в переносных ящиках доставляют в изолированное от пчел помещение (кочевая будка, пасечный дом, цех по откачке меда).

➡ Учашихся делят на три подгруппы минимум по 2–3 человека: каждая проводит отбор меда с удалением пчел одним из предложенных способов – стряхиванием пчел, применением удалителя Портера и химических репеллентов. По часам или секундомеру засекают время выполнения работы по отбору меда от одной семьи.

При удалении пчел механическим способом активно пользуются дымом при каждом стряхивании и сметании пчел, чтобы они опускались в гнездо и меньше беспокоились.

Удалители ставятся пчеловодом в гнезда за 24–48 ч до отбора меда. Студентам остается только снять магазинные надставки, в которых уже не осталось пчел.

Для применения репеллентов готовят испарительные рамы, которые обрабатывают химическим веществом и устанавливают в ульи.



После отбора меда из нескольких семей подгруппы меняются местами так, чтобы каждая из групп отработала все способы удаления пчел с медовых сотов. Отобранные сотовые рамки взвешивают на пружинных весах для учета продуктивности семей (масса пустого сота при размере рамки 435×145 мм – примерно 300 г) и относят в пасечный дом для откачки меда.

По окончании работы делают заметки в рабочей тетради об эффективности каждого метода и затратах рабочего времени на отбор меда из одной семьи.

**Откачка меда.** В помещении для откачки меда должна быть температура +25...+30 °С, чтобы вязкость меда уменьшалась и он хорошо откачивался. Если рамки были взяты из ульев задолго до извлечения из сотов меда, то перед откачкой их прогревают в течение нескольких часов в теплом помещении.

Для откачивания меда на пасеках необходимо иметь медогонку и ножи для распечатывания сотов. Пасечные ножи по нагреву лезвия могут значительно отличаться (пасечные ножи с нагревом при помощи горячей воды, паровые и электрические), но принцип действия их один и тот же – при помощи нагретого ножа плавятся отрезаемые крышечки ячеек, производится распечатывание сотов.

Медогонки работают по принципу центрифуги: под действием центробежных сил во время вращения полномедных рамок мед выбрызгивается из ячеек и стекает на дно. Медогонки могут быть с ручным или с электрическим приводом и вмещать от 2 до 5–10 сотовых рамок с медом. По расположению сотовых рамок медогонки делятся на хордиальные и радиальные, а также хордо-радиальные. Хордиальные медогонки выпускаются обычно на 2–4 сотовые рамки и имеют ручной привод. Радиальные медогонки откачивают сразу 20–50 сотовых рамок, изготавливаются, как правило, с электрическим приводом и отличаются высокой производительностью (рис. 25).

Прежде чем приступить к откачиванию меда, необходимо тщательно промыть медогонку и закрепить ее на полу, подготовить стол для распечатывания и другие приспособления, тару для слива меда и т. д. Перед тем как поместить в медогонку медовые соты, острым, нагретым в горячей воде пасечным ножом срезают с них крышечки ячеек. Полученные срезки называют *забрусом*. Лучше пользоваться двумя ножами: пока одним ножом работают, другой нагревается в

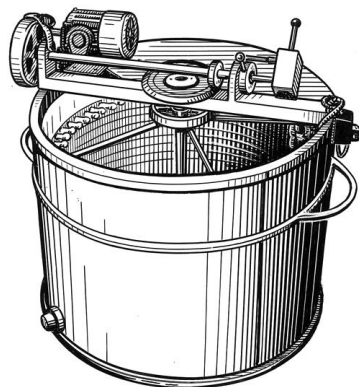


Рис. 25. Радиальная медогонка

горячей воде. Эта трудоемкая работа может быть значительно облегчена, если для распечатывания применяют специальные ножи, обогреваемые паром или электричеством, а также пчеловодную вилку. Отделенные от меда восковые крышечки после стекания меда перетапливаются в воск. Из них получается, как правило, воск высокого качества, наиболее пригодный в медицине и для изготовления вошины.

Распечатанные рамки сразу же помещают в медогонку, подбирая для противоположных кассет соты одинаковой массы. При игнорировании этих условий медогонка работает плохо. В кассетах нижние планки рамок должны быть всегда направлены по ходу вращения кассет для лучшего и быстрого освобождения ячеек сотов от меда.

При откачивания меда необходимо строго соблюдать требования санитарии, касающиеся обработки пищевых продуктов: работать в чистых белых халатах, использовать только чистые, без постороннего запаха посуду и инвентарь, с которыми соприкасается мед и т. п.

Для первичной очистки и процеживания на горлышко тары для меда навешивают двойной металлический фильтр, через который мед, очищаясь, стекает в тару. Для окончательной очистки и дозревания мед целесообразно сливать в специальные отстойники или обыкновенные медовые емкости, в которых мед должен отстаиваться не менее пяти дней, после чего с его поверхности снимают пену с мелкой взвесью.



В цехе по откачке меда (пасечном доме) работают три подгруппы: одна распечатывает соты, вторая откачивает их на медогонке, третья – относит пустые соты на пасеку и раздает их семьям на обсушку. Для приобретения навыков всех видов работ подгруппы меняются.

Предварительно в помещении готовят инвентарь и прочно устанавливают медогонку, изучают устройство представленного оборудования. Подготовку сотов к откачке осуществляют при помощи имеющегося инвентаря: пчеловодной вилки, пасечного ножа, парового ножа, виброножа. Распечатывая рамки пасечными ножами, их держат в горячей воде, которую периодически подогревают до кипения или температуры не менее  $+70$  °С. Одним разогретым ножом пользуются несколько минут, затем меняют его на горячий. Остывшим ножом пользоваться нельзя, чтобы не деформировать ячейки сот.

При откачке меда на медогонке необходимо строго следить за скоростью вращения, не давая кассетам резко набирать обороты или останавливаться, иначе произойдет разрыв сотов. На хордиальных медогонках необходимо после откачки меда с одной стороны сотов переворачивать их другой стороной, что вызывает необходимость проведения двух циклов откачки. По мере накопления меда на дне медогонки его сливают через кран во фляги или специальные медовые емкости, на горлышко которых установлен двойной фильтр.

По окончании работы в рабочую тетрадь записывают перечень изученных материалов, инвентаря и оборудования для отбора и откачки меда. Проводят сравнительную характеристику использования различных приспособлений для распечатывания сот.

## Контрольные вопросы

1. Расскажите технологию получения меда.
2. Какие сотовые рамки можно отбирать для откачки меда?
3. Какими способами удаляют пчел при отборе медовых рамок?
4. Перечислите инвентарь и оборудование, используемое при откачке меда.
5. Что такое забрус?

# Практическая работа 18

## ПОЛУЧЕНИЕ ВОСКА

**Цель занятия.** Освоить технологию получения воска на пасеке.

**Период проведения занятия.** В любой период сезона.

**Материал для изучения и оборудование.** Солнечная воскотопка, паровая воскотопка ВТП, воскопресс ПВ, воскотопка-воскопресс, восковое сырье разного сорта, емкости для воска, сетчатые фильтры (металлические или тканевые), ножи для чистки воска.

**Задания.** Проведите сортировку воскового сырья.

Произведите переработку воскового сырья на пасечном оборудовании.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие проходит в цехе по переработке воска или в пасечном доме.

Исходное восковое сырье – поврежденные, испорченные и старые выбракованные соты; а также забрус и восковые обрезки (языки, маточники). Кроме того, для увеличения восковой продуктивности пчелиных семей используют *строительные рамки*: во время бурного медосбора в гнездо пчелиной семьи ставят деревянную рамку без сота и вощины, которую пчелы в несколько дней застраивают сотом. При обильном медосборе можно поместить в пчелиную семью по одной рамке на каждый корпус при 2-корпусном содержании пчел в 12-рамочных ульях, две-три – в многокорпусных ульях при развитии семьи на 3–4 корпусах, две – в ульях-лежаках.

В зависимости от содержания воска исходное восковое сырье делят на три сорта:

*первый* – восковитость сырья составляет 70 % и больше (белые и желтые соты, не содержащие меда и перги, не поврежденные молью, безплесени);

*второй* – восковитость составляет 55–70 % (темно-коричневые и темные, но просвечивающиеся соты);

*третий* – восковитость составляет 45–55 % (темные, не просвечивающиеся соты, светлые соты с примесью перги).

Соты, не отвечающие кондициям третьего сорта, относятся к пасечным вытопкам, которые служат сырьем для получения производственного воска и заводской мервы, и содержат воска более 36 %.

В зависимости от технологии переработки воскового сырья пчелиный воск подразделяют на:

- пасечный (вытопки) – получаемый на пасеках перетапливанием сотов, языков, крышечек ячеек (забруса), восковых обрезков, восковой крошки, счисток с рамок и т. д.;
- мерва – отходы, остающиеся после пасечной переработки воска (остаточное содержание воска – до 50 %);
- производственный – получаемый на воскозаводах при промышленной переработке пасечных вытопок и мервы.



Учащиеся проводят сортировку предоставленного воскового сырья, которое делят на три сорта в соответствии с вышеописанными особенностями его качества. Отдельно выделяют некондиционное сырье.

**Методы переработки воскового сырья.** Технология получения воска основана на нагреве воско сырья до температуры плавления воска (+65 °С). Существует два метода горячей переработки воско сырья: сухой и влажный.

При *сухом методе* воско сырье не соприкасается с водой или влажным паром. Нагрев сырья происходит за счет передачи энергии лучеиспусканием или при контакте с горячими стенками оборудования, сухим горячим воздухом. Этот метод эффективен при переработке сырья с большой восковитостью.

При *влажном методе* воско сырье взаимодействует с горячей водой, паром или конденсатом. В результате разваривания сырья повышается выход воска. Метод позволяет перерабатывать менее богатое воском сырье.

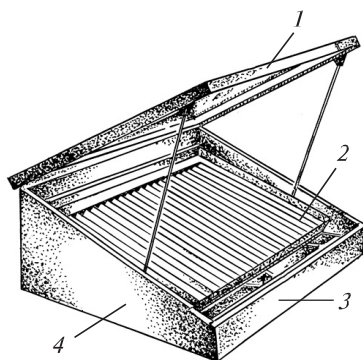


Рис. 26. Солнечная воскотопка:  
1 – стеклянная рама; 2 – лоток;  
3 – корытце; 4 – корпус

**Переработка воскового сырья на пасеках.** Для переработки воскового сырья на пасеках выпускают воскотопки, воскопрессы и воскотопки-воскопрессы разной производительности.

Наиболее простой и дешевый способ получения воска – на солнечной воскотопке, применяемый только для сырья первого сорта (рис. 26). Способ основан на использовании лучистой энер-

гии солнца. В солнечную воскотопку постепенно кладут выбракованные, но не старые соты, воск от строительных рамок, язычки и мелкие сборки. Полученный в ванночке солнечной воскотопки воск не требует дальнейшей переработки. При хорошей погоде на солнечной воскотопке можно получить до 5 кг высококачественного воска. В вытопках из солнечной воскотопки содержится около 50 % воска, поэтому их подвергают повторному перетапливанию на воскотопках, извлекающих воск влажным способом.

Воскопрессы и паровые воскотопки, позволяющие перерабатывать сырье второго и третьего сорта, основаны на использовании влажного метода получения воска (рис. 27, 28). Комбинированная воскотопка-воскопресс предназначена для перетап-

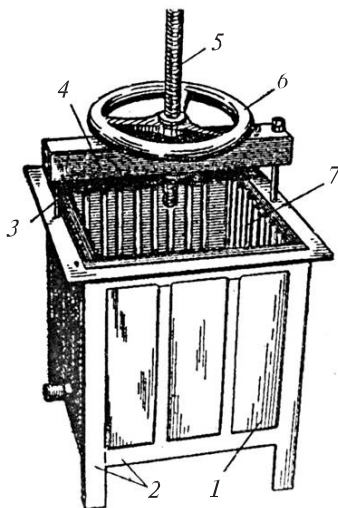


Рис. 27. Воскопресс:  
1 – корпус; 2 – металлический каркас; 3 – металлические шпильки; 4 – штанга; 5 – нажимной винт; 6 – маховик; 7 – луженый бак

ливания воскового сырья влажным и сухим методами (рис. 29).

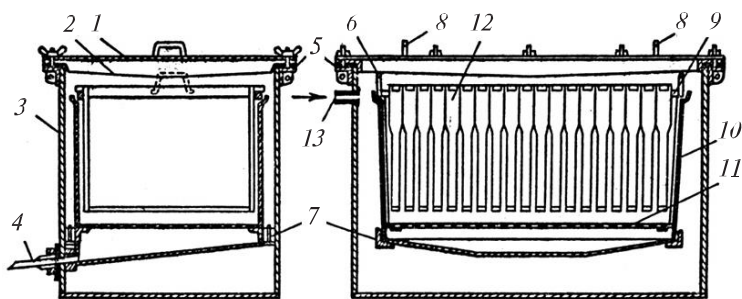


Рис. 28. Паровая воскотопка с подводом пара к восковому сырью (в разрезе):  
1 – крышка; 2 – отражатель пара; 3 и 10 – наружный и внутренний корпуса соответственно; 4 – патрубок для стока воска; 5 – резиновая прокладка;  
6 – ручка кассеты; 7 – подставка для внутреннего корпуса;  
8 – ручка крышки; 9 – кассета; 11 – сетчатое дно;  
12 – рамки; 13 – патрубок для вывода пара

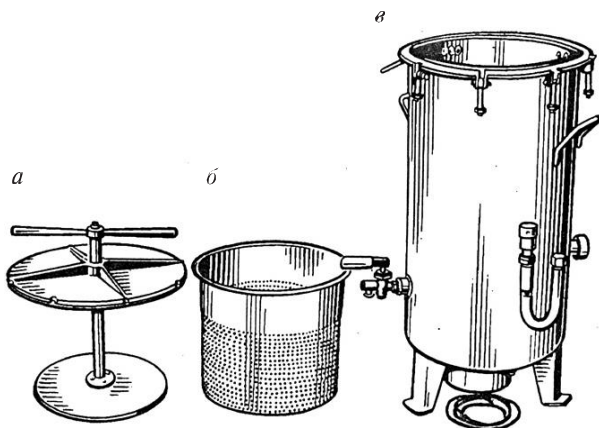


Рис. 29. Воскотопка-воскопресс:

1 – крышка, винт и пуансон; 2 – пресс-камера; 3 – корпус



Студенты знакомятся с устройством солнечной воскотопки. Схему ее строения зарисовывают в рабочей тетради.

Далее изучают паровую воскотопку, воскопресс и комбинированную воскотопку-воскопресс, на которых в дальнейшем перетапливают восковое сырье одинакового сорта. Для этого учащиеся делятся на три подгруппы, каждая из которых работает на своем оборудовании. Предварительно закладывают восковое сырье, наполняют резервуары водой и нагревают оборудование на открытом огне или электронагревателем.

В рабочие тетради записывают описание и принцип работы изученного оборудования.

**Заводская переработка воска.** Окончательное извлечение воска из вытопок в заводских условиях происходит в два этапа. Вначале извлекают часть воска из вытопок влажным методом путем прессования на гидравлических прессах и центрифугирования при помощи фильтрующих промышленных центрифуг. Затем из полученных отходов (заводской мервы, восковитость – 18–36 %) остаточный воск извлекают методом экстракции на экстракционных установках при помощи горячих растворителей (бензин, нефтяные растворители, 4-хлористый углерод).

**Очистка и осветление воска.** Все операции проводят с расплавленным воском как в пасечных, так и в заводских условиях. Очист-



ка (кондиционирование) пчелиного воска проводится физическими методами (фильтрованием и отстаиванием); осветление и отбеливание – химическим (концентрированными минеральными кислотами и адсорбентами).

Фильтрование проводят обычно либо непосредственно в процессе переработки воскосырья при вытекании жидкого воска из сливных отверстий технологического оборудования (воскотопка, воскопресс, центрифуга, водяная баня), либо в процессе последующего перетапливания и формовки в слитки. Для этого расплавленный воск процеживают через металлические или тканевые (мешковина, марля, капрон) фильтры, которые удерживают самые крупные частички примесей.

Отстаиванием удаляют более мелкие механические примеси, размеры которых не превышают размеры отверстий фильтра. Для этого расплавленный воск выдерживают над слоем воды в жидком состоянии в течение длительного времени (около 1–3 суток). Емкость с расплавленным воском тщательно утепляют, а на воскозаводах при использовании отстойников – постепенно снижают температуру теплового агента. Механические частички оседают вниз на дно отстойника или скапливаются на границе раздела воска и воды (воскогрязь) вместе с эмульгированным воском. По застыванию воска примеси с нижней части слитка соскребают ножом, переплавляют вновь и отстаивают в узкой, расширяющейся кверху посуде. Однако коллоидно-химические и химические загрязнения отстаиванием удалить не удастся, поэтому они остаются в воске.

Осветления (отбеливания) химической очисткой воска достигают использованием серной или соляной кислот. Допускается также использовать ортофосфорную, уксусную, лимонную или щавелевую кислоты. Для этого концентрированную серную кислоту вливают в расплавленный воск, находящийся в деревянном (стеклянном) отстойнике над слоем воды небольшими порциями, каждый раз хорошо перемешивая всю массу деревянной (стеклянной) мешалкой. Процесс завершается 5-часовым отстаиванием. Темный воск в результате этого очищается и приобретает желтый цвет.

Кроме химического способа используется и физический – использование лучей солнечного света, а также комбинированный способ. При комбинированном отбеливании воск вначале подвер-

гают очистке с помощью концентрированных кислот, а затем проводят отбеливание с помощью солнца.

**Хранение воскового сырья.** Восковое сырье является скоропортящимся продуктом. Оно подвержено порче вредителями и плохо переносит повышенную влажность. Для предупреждения потерь воска от восковой моли помещения для хранения воскового сырья необходимо дезинфицировать формалином или сжиганием серы (50 г формалина или 50 г серы на 1 м<sup>3</sup> помещения). Каждый вид и сорт воскового сырья следует хранить в открытых ларях (или кучках) отдельно один от другого, летом периодически его переворачивать, не допускать хранения в упакованном виде более двух дней, содержать при влажности не выше 10 %, желательно при температуре ниже +10 °С.



Проводят перетапливание воскового сырья на пасечном оборудовании. Подготавливают емкости для слива воска с небольшим количеством воды и надевают на них сетчатые фильтры. Наполненные растопленным воском емкости ставят в теплое место для отстаивания.

Через несколько дней (1–3) с застывшего воска ножами счищают отстаивные примеси.

### Контрольные вопросы

1. Какое выделяют восковое сырье в зависимости от технологии переработки?
2. По каким признакам устанавливают сортность исходного воскового сырья?
3. На чем основан принцип переработки воскового сырья различными способами?
4. Какое оборудование используется на пасеках для первичной переработки воскового сырья?
5. Какие процессы выделяют при заводской переработке воскового сырья?
6. Опишите методы очистки и осветления полученного воска.

# Практическая работа 19

## ПРОИЗВОДСТВО ВОЩИНЫ

**Цель занятия.** Освоить технологию производства вошины и методику оценки ее качества.

**Период проведения занятия.** В любой период сезона.

**Материал для изучения и оборудование.** Вошина (производственная, полумаксимум, максимум), микрометры, транспортиры, линейки, весы ВТЦ, линия по производству вошины.

**Задания.** Ознакомьтесь с ГОСТом на вошину.

Изучите технологические особенности производства вошины на специализированном оборудовании.

Выпустите вошину, используя линию по ее производству.

Проведите измерения параметров выпущенной вошины.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Вошина – восковой лист, на обеих сторонах которого имеются отгибки, подобные основаниям пчелиных ячеек. Производят и различают пчелиную и трутневую вошину, которые используют для получения сотов с правильными ячейками, для экономии времени их отстройки пчелами.

В основном вошину производят на воскоперерабатывающих предприятиях из восковой композиции, приготовленной на основе *пасечного воска* с добавлением до 10 % *производственного воска*. Качество вошины должно соответствовать требованиям и нормам, предусмотренным ГОСТ Р 52317-2005 «Вошина. Технические условия» (приложение 3).

По величине угла, образуемого ромбами ячеек, вошина делится на обыкновенную (производственную) – с углом 140°, полумаксимум – 130° и максимум – 120°. Воскоперерабатывающие предприятия выпускают вошину полумаксимум.

Лист вошины должен быть одинаковой толщины и достаточной прочности (вошина не должна вытягиваться во время отстройки ячеек пчелами). Прочность вошины характеризуется разрывной длиной – показателем, указывающим, при какой длине ленты вошина

разорвется под собственной массой, и определяется с помощью разрывной машины. Листы вошины изготавливают прямоугольной формы в основном двух стандартных размеров: 400×260 мм для рамки величиной 435×300 мм; 400×207 мм для рамки 435×230 мм. Для магазинных рамок большие листы разрезают пополам. Число листов в 1 кг вошины размером 400×260 мм – 14–16 шт., размером 400×207 мм – 19–21 шт. Для большей прочности вошину иногда выпускают утолщенной, с числом листов в 1 кг 11–13 шт. (для вошины размером 400×260 мм) и 15–18 шт. (для вошины размером 400×207 мм), или армируют.

За рубежом разработана 3-слойная вошина: средний слой из тонкой пластмассы, наружные – из воска. Соты на такой вошине очень крепкие, но если есть выбор, пчелы предпочитают вошину из чистого воска.

**Хранение воска и вошины.** Воск пчелиный относится к очень стойким продуктам, поэтому срок его хранения не ограничен. Температура и относительная влажность воздуха в складском помещении не имеют значения. Появление серого налета на поверхности слитков воска не является признаком потери качества.

Вошину хранят в помещениях без посторонних запахов, защищенных от грызунов. Пачки с вошиной помещают в контейнеры (ящики) или на стеллажи (высота слоя вошины не должна превышать 60 см). Температура воздуха при хранении и транспортировке вошины должна быть не ниже –5 °С (при более низкой она становится хрупкой, ломается и крошится) и не выше 30 °С (при более высокой – размягчается, слипается и деформируется). Допускается на листах вошины появление серого налета, который удаляется при легком прогревании.

**Устройство и принцип работы линии по производству вошины.** Линия состоит из следующих основных частей: стерилизатора воска, топки, подставки с лестницей, лентообразующей машины, вальцовой машины и пульта управления (рис. 30).

*Стерилизатор воска* состоит из ванны для воска, масляной рубашки, в которую заливается индустриальное масло, и поплавкового механизма.

Стерилизатор служит для плавления пчелиного воска, выпаривания воды, стерилизации и очистки от инородных тел путем отстаивания и подачи расплавленного воска в подбарабанную ванну лентообразующей машины.

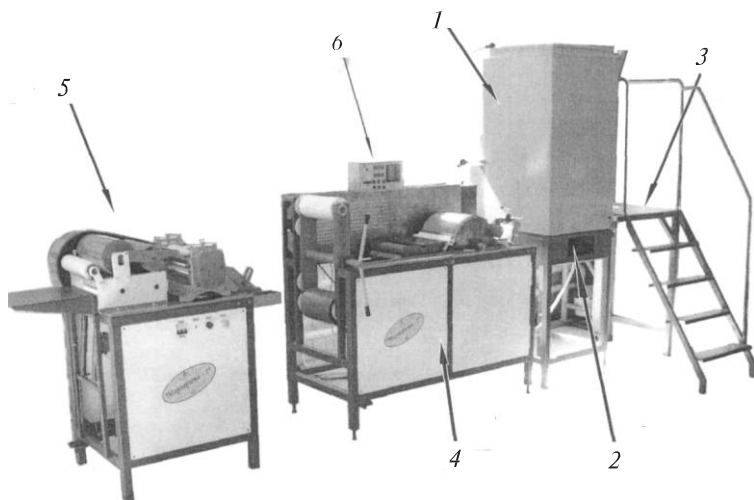


Рис. 30. Линия по производству вошины:

1 – стерилизатор воска; 2 – топка; 3 – подставка с лестницей;  
4 – лентообразующая машина; 5 – вальцовая машина; 6 – пульт управления

Воск в стерилизаторе греется газовой горелкой, тэнами (или тем и другим), до температуры воска  $+135^{\circ}\text{C}$ . Затем газовая горелка выключается. Далее тэны доводят воск до заданной температуры  $+140^{\circ}\text{C}$ , после чего они находятся в режиме ожидания в течение 6–8 ч. За это время воск остывает до температуры  $+72\dots+76^{\circ}\text{C}$  и очищается.

Стерилизатор воска установлен на топке. В топку вмонтирована газовая горелка. Возле топки установлена подставка с лестницей и ограждением для загрузки воска.

*Лентообразующая машина* состоит из лентообразующего механизма, расширителя, ванны охлаждения восковой ленты, ванны переливной, смесителя, приводной станции, поворотного устройства, насосной станции системы подогрева подбарabanной ванны и охлаждения барабана. Машина предназначена для изготовления восковой ленты из жидкого пчелиного воска.

Охлаждение барабана осуществляется водой, которая подается насосом из переливной ванны. При необходимости холодная вода добавляется из системы при помощи крана.

Под барабаном находится ванна с водяной рубашкой (подбарabanная ванна), в которую поступает из стерилизатора остывший

воск. В расширитель вмонтированы три нагревательных элемента для подогрева воды до температуры остывшего воска (+72...+76 °С). Вода из расширителя подается в подбарабанную ванну с помощью насоса. Воск налипают на охлажденный барабан восковой лентой толщиной 1,15–1,5 мм и снимается с него при помощи специального ножа.

Восковая лента с барабана поступает в ванну охлаждения, где поддерживается температура +19...+24 °С. Готовая восковая лента подается на верхний каток поворотного устройства. При наматывании на верхний каток приблизительно 20 кг восковой ленты она обрезается ножом, а поворотное устройство меняет положение катков против часовой стрелки, перемещая верхний каток с лентой вниз, а нижний каток вверх. С нижнего катка поворотного устройства лента разматывается и подается на вальцовую машину.

*Вальцовая машина* состоит из вальцового механизма; механизма подачи, резки и выдачи; приемного столика. Машина вальцовая служит для нанесения ячеек на восковую ленту, резку в размер листов и их складирования.

Вальцовый механизм состоит из двух гравированных вальцов, при помощи которых на ленту наносятся ячейки. Далее лента проходит через механизм подачи на механизм резки. Механизм резки ленты состоит из двух катков, на верхнем из которых находится нож для резки ленты на листы. Листы вошины после резки проходят через механизм выдачи и складировются на приемном столике-лифте.

На *пульте управления* размещены выключатели питания, переключатели режимов работы и индикаторы контроля температуры воска на различных производственных этапах.

**Порядок работы линии по производству вошины.** После подключения линии к электрической сети необходимо проверить исправность работы всех ее технологических звеньев на холостом ходу в течение 5 мин (запустить машину в работу). После отключения и остановки машины заполняют подбарабанную ванну и систему охлаждения водой из системы водоснабжения. Затем заливают масло в ванну стерилизатора и проверяют газовую горелку, включив ее на полную мощность. Производят постепенный нагрев масла и выпаривание из него воды в течение 2 ч. После этого в ванну стерилизатора загружают воск и приступают к процессу его стерилизации. По мере плавления в стерилизатор добавляют воск, как минимум,

до уровня погружения датчика температуры. После доведения температуры воска до +135 °С, отключают газовую горелку и оставляют воск в режиме ожидания для стерилизации и отстаивания на 6–8 ч.

Воск охлаждается до установленной на приборе температуры регулирования +72...+78 °С. В процессе охлаждения воска происходит его очистка от инородных механических примесей. Тяжелые фракции осаждаются на дно, легкие поднимаются вверх и удаляются. В процессе стерилизации воска происходят выпаривание воды до 2 %, угар воска до 4 % и осаждение грязи до 2 %.

Приступают к работе по производству вошины, включив нагреватели в ванне для воска и насос подбарабанной ванны. В течение 30–35 мин температура воды в ванне достигает +74...+78 °С. После этого включают вращение барабана и приступают к изготовлению ленты: открывают кран стерилизатора и заполняют восковую ванну воском. Уровень воска в ванне регулируется поплавковым механизмом. При достижении необходимого уровня воска в подбарабанной ванне на лентообразующем барабане появится некачественная восковая лента (ее необходимо удалить).

Ленту пропускают через ванну охлаждения и закрепляют на катке намотки. Ручкой фрикциона достигается нужное натяжение. Наматывая на каток необходимое количество ленты (20–30 кг), обрезают ленту и поворачивают против часовой стрелки поворотное устройство. Процесс повторяют.

Перед работой на вальцовой машине проверяют ее работоспособность на холостом ходу и отключают. Формообразующие вальцы предварительно смачивают ПАВ и увлажняют все поверхности и катки вальцовой машины. Затем, пропустив восковую ленту через прижимной барабан, подают ее на вальцы и включают вальцовую машину. Пройдя подающий механизм, лента попадает на механизм резки. Готовые листы вошины складываются в стопку весом 5 кг на приемном столике-лифте.



Предварительно простерилизовав воск и подготовив линию по производству вошины к работе, начинают занятие. Проинструктивровав студентов о соблюдении техники безопасности в цеху по изготовлению вошины, им демонстрируют работу восковой линии. После этого линию останавливают и расставляют студентов на различные звенья производственного цикла. Учащиеся самостоятельно выпускают партию вошины. Затем их меняют местами, и процесс выпуска вошины повторяют. После завершения работы отбирают образец во-

вошины, состоящий из нескольких листов, для определения параметров вошины.

При помощи измерительных приборов определяют величину угла донышка ячейки, размер между сторонами ячейки в разных направлениях (также диаметр измеряют у двадцати последовательно расположенных ячеек и делят результат на 20), длину и ширину листа, количество листов в 1 кг вошины. Устанавливают соответствие параметров вошины нормам действующего стандарта. Результаты вносят в рабочую тетрадь.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие существуют виды вошины?
2. Назовите основные параметры вошины.
3. Перечислите этапы производства вошины.
4. Перечислите основные механизмы линии по производству вошины.
5. Какие показатели и нормы качества вошины требует соблюдать государственный стандарт?

## **Практическая работа 20**

### **ПОЛУЧЕНИЕ ЦВЕТОЧНОЙ ПЫЛЬЦЫ**

**Цель занятия.** Освоить технологию получения цветочной пыльцы на пасеке.

**Период проведения занятия.** Май-июнь, в период активного роста пчелиных семей.

**Материал для изучения и оборудование.** Инвентарь и спецодежда для осмотра пчел, навесные, магазинные и донные пыльцеуловители, весы ВТЦ, шкаф для сушки пыльцы.

**Задания.** Установите пыльцеуловители на ульи.

Отберите пыльцу и проведите учет ее количества и загрязненности.

Проведите консервацию пыльцы наиболее распространенным способом.

### **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

Занятие проходит в два этапа: сначала на пасеке, где студенты отбирают пыльцу, затем в лаборатории, где ее консервируют.



**Отбор цветочной пыльцы.** Пыльцу нецелесообразно отбирать во время медосбора, так как это снижает медовую продуктивность семей на 30 %. В ранневесенний период также отбор пыльцы нежелателен из-за задержки развития семей от недостатка пыльцы.

Цветочную пыльцу (обножку), приносимую пчелами, собирают с помощью пылеуловителей.

Способ изъятия пыльцы основан на том, что пчелы-сборщицы, чтобы попасть в улей, должны пройти через пылеотбирающую решетку с малыми отверстиями диаметром  $4,9(\pm 0,1)$  мм. В результате часть обножек отрывается и падает в нижний лоток. Пчелы сильной семьи за день приносят до 150 г пыльцы.

Выходят из улья пчелы по трубочкам диаметром 8–10 мм выше линии отверстий пылеотбирающей решетки, что меньше беспокоит пчел. Трубочки выступают за стенки пылеуловителя на 20 мм.

Пылеуловители бывают трех типов: навесные, прикрепляемые к передней стенке улья, закрывающие снаружи нижний или верхний лоток; донные, размещаемые под гнездовым корпусом; магазинные, устанавливаемые над гнездом, под крышей улья.

*Навесной пылеуловитель.* Из существующих типов пылеуловителей лучшие результаты получены при использовании навесных пылеуловителей, которые наиболее распространены в мировой практике. Такой пылеуловитель универсален, поскольку его можно легко установить на любой тип улья или снять, не открывая гнезда.

*Донный пылеуловитель* имеет некоторые преимущества перед навесным: пчелы с ним лучше ориентируются, пыльца более надежно защищена от дождей. Однако его использование требует больших затрат рабочего времени от пчеловода на постановку и снятие, подготовку семей к перевозке, а также наличия отъемного дна. Недостаток донного пылеуловителя заключается еще в том, что его можно поставить лишь в тот тип улья, для которого он выполнен. Донный пылеуловитель не обладает универсальностью, его труднее сочетать с противоварроатозными решетками и поддонами.

*Магазинный пылеуловитель* легче установить, чем донный, собранная пыльца частично подсыхает в лотке за счет тепла, выделяемого расплодом и пчелами семьи. При использовании магазинных пылеуловителей получают более чистую пыльцу, так как в

нее не попадает ульевого сор – кристаллы сахара, восковые крошки и т. д. Большой недостаток этого типа пыльцеуловителя заключается в том, что его необходимо снимать при каждом осмотре гнезда. Прилетающие пчелы при этом теряют ориентир и мешают работе пчеловода.



Изучив устройство различных пыльцеуловителей, учащиеся устанавливают их на ульи или в гнезда в зависимости от конструкции. Затем наблюдают за реакцией пчел на изменение их гнезда, делая заметки в тетради. В конце дня пыльцеуловители снимают и отбирают из них пыльцу, помещая ее в отдельные кульки из бумаги, на которых надписывают тип использованного пыльцеуловителя.

**Консервирование цветочной пыльцы.** Свежесобранная с помощью пыльцеуловителя пыльца имеет влажность 20–30 %, которая способствует быстрому развитию микроорганизмов и плесневых грибков. Консервируют пыльцу способом сушки, а также перемешиванием ее с медом или сахарной пудрой.

Наиболее распространенный способ консервации пыльцы – сушка ее в сушильных шкафах при температуре +38...+41 °С до влажности не более 8–10 %. Недопустимо нагревание воздуха в шкафах до +45 °С, так как происходит разрушение биологически активных веществ пыльцы, что снижает ее питательную ценность. В сушильных шкафах пыльцу рассыпают на выдвижных решетках-лотках слоем не более 1,5 см, периодически пыльцу перемешивают.

В полевых условиях пыльцу сушат в тени, используя марлевый изолятор против заражения ее вредителями. Окончание сушки определяют органолептически, разминая ее пальцами: пыльца ощущается как твердые комочки, которые раздавливаются с трудом.

Посторонние примеси в пыльце (ножки и крылья пчел, пыль, восковая крошка и т. п.) удаляются проветриванием ее в воздушной струе, которую образуют при помощи вентилятора, пылесоса или бытового фена. Затем ее просеивают через металлическое сито с ячейками диаметром 1,5–2 см.

В условиях крупного производства для очистки пыльцы используют аэродинамическую трубу, представляющую собой медленно вращающийся полый цилиндр, с одного конца которого поступает предварительно высушенная пыльца, а с другого – образуется тяга, удаляющая посторонние примеси из пыльцы.

**Хранение пыльцы.** Продукт должен быть предохранен от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей. Хранить цветочную пыльцу следует в чистых, сухих, не имеющих посторонних запахов помещениях при температуре от 0 до +15 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. При правильном хранении пыльца через 6 месяцев теряет свои целебные свойства на 20–25 %, через год – на 40–45 %, а после 2 лет хранения утрачивает их полностью.



В лаборатории отобранную из пылеуловителей свежую пыльцу взвешивают, отделяют от нее вручную крупный сор и определяют его качество, делая соответствующие заметки в тетради. Затем пыльцу рассыпают равномерным слоем на поддоне сушильного шкафа, в котором предварительно отрегулирована оптимальная температура для сушки.

### Контрольные вопросы

1. Назовите типы пылеуловителей, их достоинства и недостатки.
2. В какой период производят отбор пыльцы у пчелиных семей?
3. Сколько пыльцы за день может собрать одна пчелиная семья?
4. Какими способами консервируют свежесобранную пыльцу?
5. Какая влажность у свежей и пригодной для хранения пыльцы?

## Практическая работа 21

### ПОЛУЧЕНИЕ ПРОПОЛИСА

**Цель занятия.** Освоить способы получения прополиса на пасеке.

**Период проведения занятия.** Август-сентябрь, после относительного снижения среднесуточной температуры и в результате накопления в гнездах прополиса.

**Материал для изучения и оборудование.** Инвентарь и спецодежда для осмотра пчел, холстики, подхолстики, решетки (установленные в семьи за 7–10 дней до занятия), стамески, морозильная камера, весы ВТЦ.

**Задания.** Произведите изъятие из гнезд приспособлений для сбора прополиса.

Соберите прополис различными способами.

Найдите массу полученного прополиса.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Применяют следующие способы получения прополиса из ульев: изъятие запрополисованных холстиков с последующим отделением прополиса от ткани; соскабливание его с верхних брусков рамок и у летковых отверстий; применение искусственных устройств, побуждающих пчел к откладыванию на них прополиса – решеток, подхолстиков, летковых кассет. Использование этих устройств обосновано биологической особенностью пчел заполнять чистым прополисом щели размером от 0,1 до 3,5 мм. Кроме того, они складывают прополис преимущественно над гнездом, препятствуя потере выделяемого ими тепла, которое скапливается в верхней части гнезда. Помимо этого, с целью экономии тепла, потеря которого возможна через леток, прополис в большом количестве накапливается вокруг леткового отверстия, особенно в конце лета – начале осени. Усиление сбора и откладывания прополиса пчелами можно добиться путем увеличения вентиляции ульев и создания неровных поверхностей потолка и стенок гнезда. С одного улья за сезон можно отобрать 50–200 г прополиса.

**Изъятие запрополисованных холстиков.** В конце пчеловодного сезона запрополисованные холстики изымают из ульев. Эта операция нетрудоемкая и заключается в замене запрополисованного холстика новым или ранее очищенным от прополиса. Собранные холстики складывают стопками в сухом помещении и хранят до наступления морозов. Выдержанный при температуре  $-10...-20$  °С прополис становится хрупким и легко отделяется от ткани. Если прополис отделяют от ткани вручную, соскабливая стамеской, то промораживать холстики необязательно – это можно выполнять при любой температуре.

**Использование подхолстиков.** Замечено, что пчелы более интенсивно откладывают прополис на редкотканую основу (марлю, капроновую сетку), стремясь заделать имеющиеся в ней многочисленные отверстия. В связи с этим под обычный ульевой холстик стали помещать дополнительную редкую ткань (подхолстик) специально для того, чтобы получить прополис. Целесообразно изготавливать подхолстики из неокрашенной паковочной ткани.

Установлено, что прополис, собранный с подхолстиков, отличается более высокой биологической активностью по сравнению с

тем, который получен с обычных холстиков. Объясняется это тем, что при машинном способе снятия прополиса он удаляется с тонкой ткани подхолстика практически весь.

**Отбор прополиса с сотовых рамок и летков.** Эту операцию выполняют летом. Основным инструментом служит несколько видоизмененная пчеловодная стамеска.

Пчеловод снимает с улья крышку и утепление, отгибает холстик и слегка окуривает пчел. Затем стамеской соскабливает прополис с верхних брусков рамок и складывает его в полиэтиленовый мешочек.

Обычно приходится снимать прополис не со всей поверхности бруска, а лишь с верхней его плоскости вблизи плечиков рамки, так как остальную часть бруска пчелы заделывают в большинстве случаев воском. Выбирают прополис стамеской также между плечиками рамок в фальцах улья и с внутренней поверхности летка.

Из собранного прополиса удаляют кусочки древесины, воска, остатки мертвых пчел. После такой очистки прополис прессуют в брикеты.

В брикетах прополис, собранный указанным способом, имеет неоднородную по окраске «мраморную» поверхность, отличаясь этим от прополиса, полученного с холстиков и спрессованного из однородной порошкообразной массы.

**Получение прополиса с помощью летковых кассет и рамок-решеток.** Летковые кассеты применяют в ульях, имеющих на передней стенке вставные втулки (12-рамочный улей), а также в многокорпусных ульях с одним летковым вкладышем. Удалив втулку или летковый вкладыш, в освободившийся проем вставляют летковую кассету. Таким образом, вместо летка образуется большой проем, зарешеченный кассетой. Стремясь ограничить доступ в улей ночного холодного воздуха и дневного света, пчелы интенсивно заделывают решетку кассеты прополисом.

Запрополисованные кассеты вынимают и хранят до наступления морозов. Промороженный прополис легко удалить из сетки механическим постукиванием.

Прополис можно получать также с помощью рамок-решеток. Рамку-решетку помещают над гнездом пчел, под холстиком, а осеью убирают из улья и очищают от прополиса. С каждой такой рамки-решетки можно получить около 50 г прополиса.

**Переработка и хранение прополиса.** После сбора прополиса его уплотняют в круглые комочки или прессуют на особых прессах. Не допускается термическая обработка прополиса (нагревание, обработка горячей водой и пр.), так как он при этом теряет часть своих легколетучих соединений. Освободиться от примесей, содержащихся в прополисе, можно следующим образом: измельченный прополис смешивают с холодной водой, воск и другие примеси всплывают, прополис оседает на дно. Воск и примеси удаляют, воду сливают, прополис подсушивают. Чистый прополис можно использовать для изготовления спиртовых и водных растворов, мазей, экстрактов.

Прополис должен храниться в сухих чистых деревянных ящиках в хорошо проветриваемых и затемненных помещениях при температуре не выше +25 °С и относительной влажности воздуха не менее 65 %. Срок хранения прополиса – 10 лет со дня его получения.



Учащиеся проводят отбор приспособлений для сбора прополиса: холстиков, подхолстиков, различных решеток. Вместо отобранных холстиков помещают в гнезда новые. По несколько отобранных приспособлений каждого вида помещают в морозильную камеру на 1–2 ч. За это время практикуются в отборе прополиса с сотовых рамок и летков (сначала в семьях, затем – в пасечном доме на отобранных пустых сотовых рамках и пустых ульях), в ходе работы очищая его от посторонних примесей. Полученный прополис взвешивают на весах. В конце занятия отделяют прополис с замороженных приспособлений и определяют его массу. Визуально отмечают чистоту прополиса, собранного разными способами.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие отмечены биологические особенности складывания пчелами прополиса в гнезде?
2. В какой период сезона производят отбор накопленного прополиса?
3. Какие приспособления используют для сбора прополиса?
4. Укажите наиболее эффективные способы получения прополиса на пасеке.

# Практическая работа 22

## ПОЛУЧЕНИЕ МАТОЧНОГО МОЛОЧКА

**Цель занятия.** Освоить технологию получения маточного молочка.

**Период проведения занятия.** Май-июнь, при наличии медосбора в природе.

**Материал для изучения и оборудование.** Инвентарь и спецодежда для осмотра пчелиных семей, сотовые рамки с молодыми личинками, маточки с молочком, мед, светлый воск, прививочные рамки, пластмассовые мисочки или шаблон для изготовления восковых мисочек, патроны, водяная баня, емкость с холодной водой, шпатель для прививки личинок, острый нож, стеклянные лопаточки или вакуум-насос для отбора молочка, банки из темного стекла, холодильник.

**Задания.** Сформируйте семьи-воспитательницы.

Подготовьте прививочные рамки и произведите прививку личинок.

В положенный срок проведите отбор маточного молочка и подготовьте его к хранению.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие планируют таким образом, чтобы оно проходило в сроки, приближенные к проведению практической работы 20. В этом случае сокращаются затраты труда на подготовку и организацию работы. Занятие проводится на пасеке и в лаборатории и состоит из нескольких этапов.

Производство маточного молочка включает три процесса: подготовка к использованию семей-воспитательниц; подготовка мисочек и прививка личинок для выращивания из них маток; отбор маточного молочка и подготовка его к транспортировке и сдаче на перерабатывающее предприятие.

*Подготовку семьи-воспитательницы* проводят двумя способами: с осиротением и без осиротения, как при выводе пчелиных маток.

Формируют семьи-воспитательницы за один день до прививки личинок. Предварительно учащиеся делятся на две подгруппы: одна готовит семью-воспитательницу с осиротением, другая – без осиротения. Основное отличие этих двух способов заключается в

том, что в одном случае для изоляции матки используют сплошную перегородку, в другом – ганемановскую решетку.

***Подготовка прививочных рамок, мисочек и прививка личинок.***

При получении маточного молочка используют прививочные рамки, изготавливаемые из планок шириной 15 мм, т. е. более узких, чем принято на пасеках (25 мм). К планке прикрепляют на равном расстоянии одна от другой 12 мисочек (пластмассовых или восковых), а в рамку вставляют три такие планки с 36 мисочками. В разгар сезона сильным семьям-воспитательницам можно давать на воспитание до 48 личинок. Восковые мисочки готовят заранее и хранят в герметически закрытых стеклянных банках.

В мисочки подготовленной прививочной рамки переносят с помощью шпателя личинок в возрасте 6–12 ч и кладут их на капельки свежесобранного маточного молока или меда.



Работу по прививке личинок необходимо выполнить в лаборатории в течение 1 ч. По окончании работы прививочную рамку ставят в переносной ящик с закрытой крышкой или обертывают полотенцем (в жаркую погоду влажным) и сразу же несут на пасеку для постановки в гнездо семьи-воспитательницы.

Если после занятия по выводу маток не осталось заготовок восковых мисочек и прививочных рамок, процесс их изготовления повторяют аналогичным образом. Далее студенты осваивают технологию прививки личинок на разный корм: маточное молочко, мед и «на сухую» (без корма). Прививочные рамки с личинками незамедлительно ставят в семьи-воспитательницы таким образом, чтобы в каждую семью попало одинаковое количество личинок, привитых одним способом.

***Сбор и расфасовка маточного молочка.*** Через 3 дня после постановки прививочной рамки в гнездо семьи-воспитательницы ее отбирают, сметают с нее всех пчел щеткой, а на ее место ставят новую с молодыми личинками. От одной семьи-воспитательницы в течение сезона можно получить 100 г маточного молочка и более.

В открытых маточниках через 3 суток личинки плавают на поверхности большого количества маточного молочка. Рамку ставят в переносной ящик с крышкой и несут в лабораторию, где с маточников горячим ланцетом или ножом срезают удлиненные пчелами стенки мисочек и шпателем выбрасывают всех личинок. Затем



стеклянной лопаточкой или с помощью вакуум-насоса выбирают из маточников молочко.

Маточное молочко складывают в стеклянные банки из темного стекла вместимостью 75–150 г с завинчивающимися крышками или притертыми пробками. Банки до заполнения маточным молочком должны находиться в холодильнике при температуре не выше 0 °С. Заполнять банки маточным молочком необходимо в течение 1 ч, не более. При этом следят, чтобы вся банка до крышки была заполнена молочком. После заполнения банки молочком следует ее плотно закрыть крышкой. Для герметизации банки ее опускают горлышком в расплавленный воск и немедленно помещают в холодильник.

*Консервирование маточного молочка* осуществляют методом адсорбции (поглощением жидкого вещества поверхностью твердого или жидкого тела) его смесью лактозы (97–98 %) и глюкозы (2–3 %), а в заводских условиях – путем лиофилизации (высушивание биологического объекта в замороженном состоянии при температуре –35...–40 °С под вакуумом). Эффективный способ сохранения активности маточного молочка – смешивание его с медом. Этот способ давно известен пчеловодам и применяется в пищевой и фармацевтической промышленности разных стран.

*Транспортирование и хранение маточного молочка.* Транспортируют банки с маточным молочком в сумке-холодильнике, в которой температура не должна превышать 0 °С. Транспортировка молочка от хозяйства-поставщика до предприятия-приемщика должна занимать не более одних суток.

Гарантийный срок хранения сырого маточного молочка при температуре от –6 °С до –10 °С – 6 месяцев, а при температуре окружающего воздуха – не более 2 ч.

НИИ пчеловодства (г. Рыбное, Рязанская обл.) рекомендует соблюдать следующие параметры для сохранения качества маточного молочка:

- свежесобранное сырое маточное молочко хранить при температуре –6 °С не более 24 ч до высушивания;
- сырое адсорбированное – при температуре +4...+6 °С около 3 месяцев до высушивания;
- сухое адсорбированное – при температуре окружающей среды в течение 3 лет;

- сухое лиофилизированное с остаточной влажностью около 2 % – при температуре +6 °С в течение 2,5 лет для сохранения основных питательных веществ и при температуре около –6 °С для сохранения биологической активности.



Через 3 суток проводят отбор прививочных рамок из семей-воспитательниц. При этом учитывают количество принятых пчелами личинок, привитых на разный корм, а также прием личинок в семьях, сформированных различными способами. Данные заносят в сводную табл. 4.

Прививочные рамки сразу относят в пасечную лабораторию, где выбирают маточное молочко, как описано выше. Его помещают в подготовленные заранее банки и герметизируют расплавленным воском.

После выполнения работы в рабочей тетради записывают этапы получения маточного молочка и по данным табл. 4 делают выводы о преимуществах и недостатках различных способов формирования семей-воспитательниц и прививки личинок.

*Таблица 4. Количество принятых личинок на воспитание, шт.*

Способ формирования семьи-воспитательницы	Корм для прививки личинок		
	Маточное молочко	Мед	«На сухую»
С осиротением			
Без осиротения			

### Контрольные вопросы

1. Опишите технологию получения маточного молочка.
2. Назовите преимущества и недостатки двух способов подготовки семей-воспитательниц.
3. Как происходит прием личинок, привитых на различный корм?
4. В каком возрасте личинок производят сбор маточного молочка из маточников?
5. Как консервируют свежее молочко?
6. Назовите условия хранения и транспортировки свежего маточного молочка.

# Практическая работа 23

## ПОЛУЧЕНИЕ ЯДА

**Цель занятия.** Освоить технологию получения пчелиного яда-сырца.

**Период проведения занятия.** Июнь-июль, за 30–40 дней до главного медосбора или сразу после медосбора, пока не началась подготовка пчел к зимовке.

**Материал для изучения и оборудование.** Аккумулятор, электростимуляторы различных марок с техническими паспортами, рамки и кассеты для сбора яда, коммутатор, катушка, провода, контейнер для транспортировки ядосборных рамок, инвентарь и спецодежда для осмотра пчелиных семей, пасечный журнал, вытяжной шкаф или боксы для соскабливания яда, респираторные маски или марлевые повязки, скребки для чистки яда, аналитические весы, флаконы из темного стекла, спирт.

**Задания.** Ознакомьтесь с техническими характеристиками различных электростимуляторов.

С помощью изученных приборов получите яд-сырец от пчелиных семей.

Произведите чистку, взвешивание и расфасовку полученного продукта.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие проводят в лаборатории и на пасеке.

**Оборудование для получения яда.** В основе современного метода получения пчелиного яда лежит принцип воздействия на пчел импульсов слабого электрического тока, под действием которого они выделяют яд и при этом остаются живыми, а получаемый продукт не содержит посторонних примесей.

Прибор для получения яда состоит из аккумулятора, прерывателя электрического тока (электростимулятора) и ядоприемной рамки.

В качестве источника электрического тока применяется 12-вольтовый аккумулятор. Принцип действия электростимулятора основан на преобразовании постоянного тока в импульсный. Постоянный электрический ток от источника питания подается на преобразователь с частотой импульсов  $0,1(\pm 0,2)$  кГц. С прерыва-

теля электрического тока через переключатель сигнал подается на ядосборные рамки.

Важное требование к работе электростимулятора – его способность обеспечивать стабильность выходного напряжения при меняющейся нагрузке независимо от числа подключаемых ядоотборных устройств. При недостаточном напряжении пчелы не реагируют на раздражение и не выделяют яда, а превышение вызывает электрошок, что приводит к их гибели.

ядосборные рамки ставятся в улей так же, как и обычные ульевые и имеют следующие размеры: 435×300, 435×230 и 435×145 мм. На одной ядоприемной рамке помещается 60–100 витков проволоки диаметром 0,2 мм. Концы проволоки закрепляют маленькими гвоздиками, забитыми по краям верхних брусков, а к гвоздикам прикрепляют концы изолированного электрического провода, заканчивающегося вилкой. В пазы готовой ядоприемной рамки по обе стороны от опорной пластинки вставляют два стекла. При этом максимальная отдача яда без травмирования пчел обеспечивается в тех устройствах, у которых проволока отстоит от стекла на 0,5(±0,1) мм, а электроды находятся на расстоянии примерно 3 мм.

Помимо ядосборных рамок для получения пчелиного яда применяются специальные кассеты в виде магазинных надставок, оснащенные только электродами и стеклами без рамок.

Попав на проволоки ядоприемной рамки с соседних сотов, пчела замыкает цепь и получает слабый удар тока, под воздействием которого выпускает жало в пространство между проволокой и стеклом. При этом яд выливается с кончика жала на поверхность стекла, образуя подтек.

Оптимальный режим воздействия на пчел электрическим током следующий: напряжение – 27 В, 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 30 В, частоту – до 1200 Гц, длительность импульса – до 3 с, а паузу – до 4,5 с.



В лаборатории студенты изучают оборудование для получения яда. Преподаватель рассказывает об устройстве и порядке эксплуатации каждого комплекта. Учащиеся записывают в рабочую тетрадь перечень изученных электростимуляторов и их технические характеристики.

**Использование пчелиных семей для получения яда-сырца.** Для получения яда отбирают пчелиные семьи, содержащие не менее 10 улочек пчел и 6–7 рамок с расплодом, хорошо обеспеченные белковым и углеводным кормом. Для максимального выхода яда ядоотборные рамки помещают в улей между двумя крайними сотами без расплода (справа и слева от расплодной части гнезда) и одну – навверх гнезда. Проволоки ядоотборной рамки должны отстоять от ближайшего сота на 20 мм (на 8 мм больше ширины обычной улочки). В гнезда семей такие рамки ставят рано утром, за 2–3 ч до начала лета (или после 16:00). Продолжительность подачи переменного тока составляет в среднем 3 ч, а самая активная отдача яда идет в первые 20–25 мин. Максимальное время воздействия током – 4 ч, после чего начинается гибель пчел. После постановки всех ядоотборных устройств их соединяют в электрическую цепь через электростимулятор. При включении тока вылет из улья возбужденных пчел усиливается, поэтому в холодное время дня, при температуре воздуха ниже +12 °С, когда вылетающие пчелы могут застыть, получение яда не следует. Яд подсыхает через 10–15 мин.

От пчелиной семьи за летний сезон почти без ущерба для ее основной продуктивности можно собрать до 2 г яда. Отбор от пчел яда описанным выше способом через каждые 12–15 дней не отражается неблагоприятно на выращивании расплода и продуктивности пчелиных семей. Яд от пчел не следует отбирать ранней весной, когда семьи еще слабы, в период медосбора, чтобы не снижать его, а также в период выращивания пчел, идущих в зиму.



На пасеке учащиеся по журналу отбирают пчелиные семьи подходящих кондиций для получения от них яда. В гнезда этих семей устанавливают и в положенное время включают оборудование для отбора яда. Через 3 ч работы его отключают, еще через 15–20 мин вынимают рамки или стекла из гнезд и относят их в лабораторию в специальном контейнере. При установке и снятии оборудования следует работать аккуратно, не раздражая пчел и по возможности не используя дым.

**Считка и расфасовка яда.** В светлой комнате подсохшие на стекле ядоотборных рамок подтеки яда очищают лезвием или специальным скребком. Очистку ядоотборных рамок необходимо проводить в вытяжном шкафу или в специальных стеклянных боксах, в респираторе и защитных очках, так как попадание мельчайших

кристаллов яда на слизистые оболочки может привести к сильному аллергическому отеку.

Полученный таким образом светлый, слегка сероватого цвета яд-сырец насыпают в темные баночки с притертыми пробками. На каждую баночку наклеивают этикетку с надписью: «Пчелиный яд-сырец» с указанием даты его получения и массы нетто. Хранят пчелиный яд до отправки на фармацевтический завод в запирающихся шкафах при комнатной температуре. После освобождения стекол от пчелиного яда их промывают водой, насухо вытирают чистой марлей, смоченной в спирте, и вставляют обратно в ядоприемные рамки. Сушить яд при температуре выше +40 °С нельзя.

**Хранение пчелиного яда.** Лучшая температура хранения пчелиного яда – от –15 до +4 °С. При длительном хранении яд помещают в холодильную камеру с температурой не выше –20 °С. Сухой пчелиный яд гигроскопичен, солнечный свет и повышенная температура разрушают его.



В лаборатории, используя вытяжной шкаф или боксы, яд счищают со стекол с соблюдением всех правил техники безопасности. Затем взвешиванием определяют количество яда, выделенное семьей за одну стимуляцию, и расфасовывают его по банкам. Оборудование для отбора яда приводят в первоначальное состояние.

В рабочей тетради записывают отмеченные недостатки используемого оборудования (соответствие требованиям к электростимуляторам, эффективность, сбои в работе, травмирование и гибель пчел и пр.).

## Контрольные вопросы

1. Перечислите оборудование, используемое для получения пчелиного яда.
2. На каком принципе основана работа ядоотборных устройств?
3. По каким правилам устанавливают в гнезде ядоотборные рамки?
4. Назовите оптимальные сроки сбора яда у пчел.
5. В чем заключаются правила техники безопасности при работе с пчелиным ядом?
6. Какие необходимы условия хранения яда-сырца?

## Раздел 6

# ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

## Лабораторная работа 12

### ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МЕДА

**Цель занятия.** Освоить методику определения качества меда по показателям ГОСТа.

**Материал для изучения и оборудование.** Рефрактометр с ценой деления шкалы показателя преломления не более  $1 \cdot 10^{-3}$ , колориметр фотоэлектрический КФК, весы II класса, баня водяная с электрообогревом, электроплитка, секундомер, термометр ртутный со шкалой до 100 °С, бюксы с притертыми крышками, пробирки с резиновыми пробками, стеклянные палочки, ступки фарфоровые с пестиком, чашки фарфоровые, колбы мерные на 100, 200 и 1000 мл, стаканы стеклянные на 50 мл, пипетки на 5, 10 и 20 мл, колбы конические на 200 и 250 мл, бюретка на 25 мл, фильтровальная бумага, буферный раствор с рН 5,0, феррацианид, эфир этиловый, резорцин, соляная кислота, гидроксид натрия, сахароза х.ч., метиловый оранжевый, крахмал, йод, 2,4-динитрофенол, вода дистиллированная, образцы меда, бланки протоколов испытаний меда.

**Задания.** Изучите государственный стандарт на натуральный мед.

Определите физико-химические показатели меда и установите по ним соответствие качества меда требованиям ГОСТа.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Мед представляет собой сладкую, ароматичную, сиропобразную жидкость или закристаллизованную массу. является ценным

диетическим продуктом питания, используется в пищевой промышленности для изготовления многих кондитерских изделий и медовых напитков.

**Классификация меда.** Натуральный пчелиный мед по ботаническому происхождению подразделяют на цветочный, падевый и смешанный (естественную смесь цветочного и падевого меда).

**Цветочный мед** получается в результате сбора и переработки пчелами нектара цветков. Он может быть монофлерным – из нектара преимущественно одного растения и полифлерным – из нектара нескольких растений.

*Монофлерный мед.* Определяют по виду основного растения-нектароноса: липовый, гречишный, акациевый, подсолнечниковый, хлопчатниковый, эспарцетовый, кориандровый и др. Внешний вид (цвет, консистенция), вкус и аромат зависят от вида.

*Полифлерный мед.* Обозначают как цветочный сборный и обычно его называют по месту сбора: луговой, полевой, горный, степной, лесной.

**Падевый мед** – мед, произведенный пчелами в основном из сладких выделений лиственных или хвойных растений, а также выделений насекомых, паразитирующих на растениях. С хвойных деревьев (ели, пихты, сосны) мед имеет цвет от светло- до темно-янтарного, вязкий, тягучий, иногда неприятный горький или кислотный привкус и своеобразный аромат. Падевый мед с лиственных деревьев (дуба, ясеня и др.) отличается темным цветом, вязкий, тягучий, со своеобразным ароматом.

Некоторые виды меда определяют как **ядовитые**. Источниками нектара для него служат рододендрон, вереск чашецветный, горный лавр, андромеда, азалия, аконит, багульник болотный, бирючина, чемерица и некоторые другие растения. Этот мед не должен заготавливаться и поступать в продажу.

**Смешанный мед** обозначают как сборный цветочный или падевый в зависимости от преобладающего источника, с которого он получен.

По способу получения мед может быть центробежным, пресованным и сотовым.

**Центробежный мед** – жидкий или закристаллизованный извлекают из распечатанных сотов на медогонках различных конструкций (МР-50А, М4/32РЭ, М4/32Р, М4/24Р, М4Р, МБЗ и др.). Это наиболее распространенный и эффективный способ извлечения меда.



**Прессованный мед** получают из сотов прессованием в том случае, когда его невозможно извлечь под действием центробежных сил (например, вересковый мед). В меде, полученном этим способом, обнаруживается повышенное содержание воска и воскоподобных веществ.

**Сотовый мед** реализуют в запечатанных сотах в виде рамок, секций или отдельных кусков. В таком виде биологическая ценность продукта значительно возрастает в результате сохранения витаминов, содержащихся в воске (в основном витамин А), и других компонентов.

Известны виды меда, которые не являются натуральными, так как их получают на основе скармливания пчелам сахарного сиропа с добавками или без добавок натуральных компонентов; их следует рассматривать как фальсификаты натурального продукта. К ним относят сахарный мед из сладких соков, плодов и ягод, витаминный и искусственный виды меда.

**Химический состав и свойства меда.** Химический состав меда разнообразен и зависит от источника нектара, региона произрастания нектароносных растений, времени получения, зрелости меда, породы пчел, погодных и климатических условий, солнечной активности и других факторов. Однако основные группы веществ в составе меда являются для него постоянными.

В меде обнаружено около 300 различных компонентов, 100 из них являются постоянными и присутствуют в каждом виде.

**Сахара** составляют основную часть меда (глюкоза, фруктоза, мальтоза, трегалоза, сахароза и др.), общее содержание которых достигает 80 %. Моносахара глюкоза и фруктоза занимают большую часть в созревшем меде (до 80–90 % от суммы всех сахаров). Мальтоза синтезируется в процессе созревания меда, ее количество может достигать 6–9 %. Сахароза гидролизуеться под воздействием фермента инвертазы и после созревания меда ее содержание колеблется от 0 до 1–1,5 %, в падевом меде – до 3 %. В падевом меде содержание большого количества мальтозы, трегалозы и мелецитозы является отличительной чертой, характерной только для данного вида меда.

**Азотистые вещества** присутствуют в меде в виде белков и небелковых соединений. Они попадают в мед из растений вместе с нектаром, пыльцой, а также в виде выделений желез пчелы. Содержание белковых веществ в цветочных медах невелико – 0,08–0,40 %, только в вересковом и гречишном медах их содержание до-

ходит до 1,05, а в падевом меде белков значительно больше – от 1,0 до 1,9 %.

Белки понижают поверхностное натяжение меда, усиливают его вспенивание, содействуют сохранению мелких воздушных пузырьков, осложняющих обработку и ухудшающих его внешний вид за счет опалесценции. Хорошо известна склонность гречишного меда к вспениванию, что обусловлено высоким содержанием белка. Белковые вещества находятся в меде в коллоидном состоянии, вызывают помутнение и потемнение при нагревании, а также являются центрами кристаллизации сахаров.

Белковые вещества пчелиного меда в основном представлены ферментами. В меде обнаружены такие ферменты, как альфа- и бета-амилазы, инвертаза, кислая фосфатаза, каталаза, пероксидаза, полифенолоксидаза, глюкооксидаза, липаза, редуктаза, протеаза, аскорбинатоксидаза, фосфолипаза, инулаза, гликогеназа. Суммарную активность альфа- и бета-амилазы определяют диастазным числом, которое принято выражать в единицах Готе.

Белки и свободные аминокислоты не являются количественно важными компонентами меда 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 и поддерживают состав меда по всем основным компонентам. При длительном хранении происходит старение ферментов, в результате мед теряет специфический медовый аромат.

*Кислоты.* Мед имеет кислую среду, так как он содержит органические (около 0,3 %) и неорганические (0,03 %) кислоты. В составе меда найдены органические кислоты: муравьиная, уксусная, молочная, янтарная, яблочная, винная, лимонная, пировиноградная, глюконовая, сахарная и некоторые другие, из неорганических – фосфорная и соляная. Кислоты находятся в меде в свободном и связанном состояниях и попадают в него из нектара, пади, пыльцевых зерен, выделений пчелы, а также синтезируются в процессе ферментативного разложения и окисления сахаров. Падевый мед отличается большим содержанием органических кислот.

При брожении меда увеличивается кислотность в результате образования уксусной и молочной кислот, а при длительном воздействии температуры повышается содержание муравьиной и левулиновой кислот в результате разрушения гидроксиметилфурфурала.

Присутствие свободных кислот определяют по активной кислотности разбавленного раствора меда и выражают в виде значений рН. Для цветочных светлых медов значения рН колеблются от 3,5 до 4,1, а липовый мед имеет характерные значения рН от 4,5 до 7,0.

*Макро- и микроэлементы.* Светлые цветочные виды меда содержат около 0,2–0,3 % зольных элементов, темные цветочные, особенно вересковый – около 0,5–0,6 %, а падевые значительно больше – до 1,6 %. Зольные элементы попадают в мед из нектара. В одних видах нектара содержание зольных элементов высокое, в других – низкое. Установлена связь между содержанием зольных элементов в меде, растениях и почвах, на которых произрастают эти растения. Зольные элементы входят в состав многих ферментов и поэтому играют важную роль в биохимических процессах, происходящих в растениях, нектаре, меде. Мед как естественный животноводственно-растительный продукт по числу зольных элементов не имеет себе равного. В нем обнаружено 37 макро- и микроэлементов.

*Витамины.* В меде содержатся в основном водорастворимые витамины. Содержание основных витаминов крайне изменчиво и зависит от источника получения нектара, числа пыльцевых зерен в продукте. Пыльца является основным источником витаминов. Мед от природы имеет кислую среду, что способствует медленному разрушению витаминов во время хранения. В меде выявлено также содержание токоферола, ретинола, каротина, холина.

*Ароматические вещества.* Пчелиный мед 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 меда различен, то медовый характерен для всех медов, в том числе и для сахарных. Эти вещества образуются при ферментативных процессах, происходящих в меде, поэтому медовый аромат возникает не сразу после запечатывания пчелами сотов, а в течение определенного времени. Заканчивается формирование медового аромата к третьему – пятому месяцу хранения. При длительном хранении, а также при высоком нагревании ферменты разрушаются и инактивируются, в результате чего образование ароматических веществ прекращается и в дальнейшем медовый аромат исчезает.

*Энергетическая ценность.* Калорийность меда очень высока и составляет около 330 кал (или 1300 Дж) в 100 г продукта.

Мед не плесневеет при длительном хранении даже в благоприятных для развития микроорганизмов условиях и сохраняет высокие питательные и вкусовые качества. Это дает основание утверждать, что все натуральные виды меда обладают антимикробным действием.

*Свойства меда* характеризуют специфические особенности данного продукта питания. К ним относят вязкость, гигроскопичность, плотность, оптическую активность, теплопроводность, теплоемкость, удельную электропроводность.

*Вязкость меда* приходится учитывать при откачивании из сотов, фильтрации, отстаивании, фасовке. Она влияет также на скорость кристаллизации меда. На вязкость меда оказывают действие его химический состав, влажность и температура. Резкое снижение вязкости происходит при подогревании холодного меда до комнатной температуры. Мед, только что взятый из улья, имеет температуру около +30 °С, вязкость его в 4 раза меньше, чем у меда, охлажденного до комнатной температуры. Это объяснимо, так как температура в гнезде поддерживается около +33 °С и мед должен обладать максимальной текучестью, чтобы всасываться пчелами через хоботок. Если мед будет иметь другую текучесть, а тем более – закристаллизован, то пчелы не смогут его всосать через хоботок и останутся голодными при избытке пищи. Для достижения той же текучести, что и у воды, мед следует нагреть до температуры +45 °С при влажности 19 %, а при более высокой влажности – подогреть до +30...+35 °С.

*Гигроскопичность* – способность меда поглощать (сорбировать) влагу из воздуха. Мед чрезвычайно гигроскопичен благодаря наличию фруктозы и некоторых несахаристых веществ.

*Влажность меда* находится в равновесии с окружающей средой. Хранение меда при относительной влажности воздуха более 66 % приводит к превышению допустимых норм содержания влаги. Если же влажность воздуха менее 58 %, то происходит испарение влаги с поверхности меда.

*Плотность меда* зависит от содержания воды и от температуры. Чем выше содержание воды, тем ниже плотность, и наоборот – чем ниже содержание воды, тем выше его плотность. При содержании 16 % воды плотность меда составляет 1,443, а при 20-процентном присутствии воды – 1,397.

**Контроль качества меда.** На мед заготавливаемый, прошедший товарную обработку и реализуемый, действует ГОСТ 19792-2017

«Мед натуральный. Технические условия», а на мед, не прошедший товарную подработку и реализуемый на рынках, действуют правила ветеринарно-санитарной экспертизы меда на мясомолочных и пищевых контрольных станциях и в ветеринарных лабораториях.

Мед натуральный по ГОСТ 19792-2017 по органолептическим и физико-химическим показателям должен соответствовать требованиям, указанным в табл. 5.

Таблица 5. Органолептические и физико-химические показатели качества меда по ГОСТ 19792-2017 «Мед натуральный. Технические условия»

Показатель	Характеристика и значение показателя
Внешний вид (консистенция)	Жидкий, частично или полностью закристаллизованный
Аромат	Приятный, от слабого до сильного, без постороннего запаха
Вкус*	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса
Массовая доля воды, %, не более	20
Массовая доля редуцирующих сахаров, %, не менее	65
Массовая доля фруктозы и глюкозы суммарно, %, не менее:	
для цветочного меда	60
для падевого и смешанного меда	45
Массовая доля сахарозы, %, не более:	
для цветочного меда	5
для меда с белой акации	10
для падевого и смешанного медов	15
Диастазное число, ед. Готе, не менее:	
для всех видов меда	8
для меда с белой акации при содержании гидроксиметилфурфурала (ГМФ) не более $15 \text{ млн}^{-1} (\text{мг/кг})$	5
Массовая доля ГМФ, $\text{млн}^{-1} (\text{мг/кг})$ не более	25
Качественная реакция на ГМФ**	Отрицательная
Механические примеси	Не допускаются
Признаки брожения	Не допускаются

\* Для медов с каштана, табака и падевого допускается горьковатый привкус.

\*\* При положительной качественной реакции массовую долю ГМФ определяют количественно.

К механическим примесям относят пчел и части их тела, личинок, кусочки воска, перги, соломы, частицы минеральных веществ, металла и т. п.

Признаками брожения считают активное пенообразование на поверхности или в объеме меда, газовыделение, наличие специфического запаха и привкуса.

Остаточные количества пестицидов (сумма изомеров дихлордифенилтрихлорэтана – ДДТ и гектахлорциклогексан – ГХЦГ) не должны превышать 0,005 мг в 1 кг меда. Остаточные количества других пестицидов не допускаются.

Массовую долю олова в меде определяют в сборной жестяной, луженой оловом таре не ранее чем через 6 месяцев после фасовки продукта и при обнаружении коррозии тары.

Содержание токсичных элементов (свинца, мышьяка, кадмия), гидроксиметилфурфурала, пестицидов, радионуклидов не должно превышать допустимые уровни в меде, установленные гигиеническими требованиями. Содержание антибиотиков в меде – не допускается.

*Определение физико-химических показателей качества меда.* Из физико-химических показателей качества меда определяют влажность, содержание сахарозы и восстанавливающих сахаров, диастазное число, содержание гидроксиметилфурфурала и др.

*Влажность (водность) меда.* По содержанию воды в меде можно судить о его зрелости и способности к длительному хранению. В процессе созревания количество воды уменьшается. Повышенное содержание воды может быть в меде незрелом, фальсифицированном водой или жидким сахарным сиропом. Такой мед быстро подвергается брожению.

Влажность меда определяют рефрактометрически. При этом методе мед массой 2–3 г помещают в бюкс, разогревают на водяной бане или в сушильном шкафу при температуре +50 °С для полного растворения кристаллов, затем охлаждают до +20 °С. На призму рефрактометра наносят каплю меда. Находят границу светотени и по шкале показателя преломления (коэффициент рефракции) считывают полученное значение. Фактическое содержание воды в меде определяют по табл. 6.

Для температур выше +20 °С к показателю преломления прибавляют 0,00023 на каждый градус Цельсия; для температур ниже +20 °С – вычитают из показателя преломления 0,00023.

Таблица 6. Изменение показателя преломления меда с изменением содержания воды (при +20 °С)

Показатель преломления	Содержание воды, %	Показатель преломления	Содержание воды, %	Показатель преломления	Содержание воды, %
1,4992	15,0	1,4880	19,4	1,4770	23,8
1,4987	15,2	1,4875	19,6	1,4765	24,0
1,4982	15,4	1,4870	19,8	1,4760	24,2
1,4976	15,6	1,4865	20,0	1,4755	24,4
1,4971	15,8	1,4860	20,2	1,4750	24,6
1,4966	16,0	1,4855	20,4	1,4745	24,8
1,4961	16,2	1,4850	20,6	1,4740	25,0
1,4956	16,4	1,4845	20,8	1,4735	25,2
1,4951	16,6	1,4810	21,0	1,4730	25,4
1,4946	16,8	1,4835	21,2	1,4725	25,6
1,4940	17,0	1,4830	21,4	1,4720	25,8
1,4935	17,2	1,4825	21,6	1,4715	26,0
1,4930	17,4	1,4820	21,8	1,4710	26,2
1,4925	17,6	1,4815	22,0	1,4705	26,4
1,4920	17,8	1,4810	22,2	1,4700	26,6
1,4915	18,0	1,4805	22,4	1,4695	26,8
1,4910	18,2	1,4800	22,6	1,4690	27,0
1,4905	18,4	1,4795	22,8	1,4685	27,2
1,4900	18,6	1,4790	23,0	1,4680	27,4
1,4895	18,8	1,4785	23,2	1,4675	27,6
1,4890	19,0	1,4780	23,4	1,4670	27,8
1,4885	19,2	1,4775	23,6	1,4665	28,0

*Определение сахаров меда.* В меде определяют редуцирующие сахара и сахарозу. Редуцирующие сахара также называются восстанавливающими сахарами. В практике санитарной экспертизы меда эти вещества именуют инвертированным сахаром, что соответствует суммарному содержанию в меде глюкозы и фруктозы. Содержание сахарозы считается одним из основных показателей натуральности и зрелости меда: повышенное содержание сахарозы указывает на то, что в мед был добавлен сахарный сироп или это сахарный мед, а также мед не созревший.

Сущность метода заключается в определении оптической плотности раствора феррацианида после того, как он прореагирует с редуцирующими сахарами меда. Метод испытания включает определение сахаров меда до и после инверсии.

1. Приготовление растворов инвертированного сахара (сахароза, которая подверглась гидролизу – разложению на глюкозу и фруктозу в кислой среде), прошедшего реакцию с феррацианидом.

2. Построение калибровочной кривой. Проводят по значениям оптической плотности растворов феррацианида и инвертированного сахара различной концентрации. Оптическую плотность определяют на фотоколориметре со светофильтром, имеющим максимум светопропускания при длине волны 440 нм, используя кювету с толщиной слоя раствора 1 см.

3. Определение массовой доли редуцирующих сахаров до инверсии. Раствор меда вступает в реакцию с феррацианидом, после чего проверяют его оптическую плотность.

4. Определение массовой доли общего сахара после инверсии. К раствору меда добавляют концентрированную соляную кислоту и проводят инверсию: опускают в колбу термометр и нагревают ее на водяной бане с температурой +80 °С; доводят температуру содержимого колбы до +67...+70 °С, выдерживают при этой температуре 5 мин и сразу же охлаждают холодной проточной водой до +20 °С. Проверяют оптическую плотность раствора.

Значение массовой доли редуцирующих сахаров до инверсии (в пересчете на безводное вещество)  $MД_{p.c}$  вычисляют по формуле

$$MД_{p.c} = 5m_{p.c} \cdot 100(100 - W)^{-1}, \%$$

где 5 – коэффициент пересчета миллиграмм в проценты, учитывающий объем и концентрацию испытуемого раствора меда;  $m_{p.c}$  – масса редуцирующих сахаров, мг;  $W$  – массовая доля воды в меде, %.

Значение массовой доли общих сахаров после инверсии (в пересчете на безводное вещество)  $MД_{общ.с}$  вычисляют по формуле

$$MД_{общ.с} = 5m_{общ.с} \cdot 100(100 - W)^{-1}, \%$$

где 5 – коэффициент пересчета миллиграмм в проценты, учитывающий объем и концентрацию испытуемого раствора меда;  $m_{общ.с}$  – масса общих сахаров, мг;  $W$  – массовая доля воды в меде, %.



Значение массовой доли сахарозы (в пересчете на безводное вещество)  $МД_c$  (в процентах) вычисляют по формуле

$$МД_c = МД_{\text{общ.с}} - МД_{\text{р.с}}.$$

*Диастазное число.* Характеризует активность амилолитических ферментов меда и является показателем степени нагревания и длительности хранения меда. Некоторые виды меда имеют очень низкую диастазную активность: клеверный, белоакациевый, подсолнечниковый, липовый, дягилевый, хлопчатниковый, кипрейный, шалфейный и др. При бурном и обильном медосборе в хорошую погоду нектар быстро сгущается пчелами и в меньшей степени подвергается обработке, особенно в слабых пчелиных семьях. Следовательно, диастазное число этих медов при таких условиях сбора нектара может составлять от 0 до 7–10 единиц. Высокую диастазную активность имеют такие виды меда, как гречишный, вересковый, крушинный, падевый (от 20 до 60 единиц).

Диастазное число выражает количество миллилитров 1%-го раствора водорастворимого крахмала, которое разлагается за 1 ч амилолитическими ферментами, содержащимися в 1 г безводного вещества меда. Один миллилитр раствора крахмала соответствует одной единице активности.

Метод определения диастазного числа меда основан на колориметрическом определении количества крахмала, расщепленного в условиях ферментативной реакции.

1. Приготовление комбинированного реактива. Реактив готовят из растворов крахмала, хлористого натрия, буфера с pH 5,0 и 2,4-динитрофенола.

2. Проведение ферментативной реакции. К комбинированному раствору добавляют раствор меда и выдерживают при +40 °С в течение 15 мин. К части прореагировавшей смеси добавляют раствор йода и выдерживают при +20 °С 10 мин. Вторую часть смеси используют как контрольный раствор (вместо меда – дистиллированная вода).

3. Измерение оптической плотности. Оптическую плотность опытного и контрольного раствора определяют на фотоколориметре со светофильтром, имеющим максимум светопропускания при длине волны 582 или 590 нм, используя кювету с толщиной слоя раствора 1 см.

4. Обработка результатов. Диастазное число меда ДЧМ в пересчете на 1 г безводного вещества вычисляют по формуле

$$\text{ДЧМ} = (D_{\text{к}} - D_{\text{о}}) \cdot 100 \cdot 80 / D_{\text{к}}(100 - W),$$

где  $D_{\text{к}}$  – оптическая плотность контрольного раствора;  $D_{\text{о}}$  – оптическая плотность опытного раствора.

*Качественная реакция на оксиметилфурфурол.* Реакция указывает на примесь в меде искусственно инвертированного сахара. Характеризует натуральность меда и степень сохранности им своих достоинств в процессе хранения и переработки. Этот показатель используют для выявления фальсификации натурального меда.

Метод основан на образовании в кислой среде продукта распада фруктозы – оксиметилфурфуrolа, дающего с резорцином на концентрированной соляной кислоте вишнево-красное окрашивание.

В сухой фарфоровой ступке тщательно перемешивают пестиком в течение 2–3 минут около 3 г меда и 15 см<sup>3</sup> эфира. Эфирную вытяжку переносят в сухую фарфоровую чашку и повторяют перемешивание меда с новой порцией эфира. Эфирные вытяжки объединяют и дают эфиру испариться под тягой при температуре не выше +30 °С. К остатку прибавляют 2–3 капли раствора резорцина. Появление розового или оранжевого цвета в течение 5 мин свидетельствует о наличии гидроксиметилфурфураля.



После подробного изучения показателей качества натурального меда и требований стандарта учащиеся определяют физико-химические показатели меда. При определении влажности меда рефрактометрическим способом находят показатель преломления, проводя измерения не менее 3 раз. Затем по табл. 6 переводят его в фактическую влажность меда и корректируют найденное значение в зависимости от окружающей температуры. Определяют содержание в меде основных сахаров, находят диастазное число и проводят качественную реакцию на оксиметилфурфурол. Результаты испытаний записывают в тетрадь, анализируют и устанавливают соответствие качества меда требованиям государственного стандарта. Заполняют протоколы испытаний представленных образцов меда по изученным показателям.

### Контрольные вопросы

1. Какие основные вещества и в каком количестве входят в состав меда? Какие биохимические процессы с ними происходят?

2. Какими свойствами обладает натуральный мед?
3. При каких условиях возникает порча меда (закисание, брожение)?
4. Какие факторы влияют на кристаллизацию меда?
5. Назовите показатели качества меда, нормируемые ГОСТом.
6. Какими способами можно выявить фальсификаты меда?
7. На чем основан метод определения содержания сахаров в меде?
8. Что показывает и в чем выражается диастазное число меда?
9. Что такое оксиметилфурфурол?

## Лабораторная работа 13

### ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА И НАТУРАЛЬНОСТИ ВОСКА

**Цель занятия.** Освоить методику определения качества и фальсификации воска.

**Материал для изучения и оборудование.** Ртутно-кварцевая лампа ПРК-4, пробиркодержатель, спиртовая горелка, цилиндр мерный на 10 мл, пробирки, этиловый спирт, таблетки едкого калия; образцы воска, парафина, стеарина, церезина, канифоли и смеси воска с ними (фальсификаты воска); стамески, молоток.

**Задания.** Изучите нормативные требования стандарта к качеству воска. Дайте органолептическую характеристику воска, воскоподобных веществ и фальсификатов воска.

Проведите реакцию Бюхнера с предложенными образцами.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Натуральный пчелиный воск представляет собой твердое, мелкозернистое в изломе вещество. Воск используют во многих отраслях народного хозяйства (техника, медицина, парфюмерия, косметика), однако основная его доля (более 80 %) идет на производство вошины. Для различных промышленных целей применяют также технический воск – сплав пчелиного (30 %) с парафином, который значительно уступает по качеству натуральному воску.

**Химический состав и свойства воска.** Пчелиный воск – сложное органическое вещество, в состав которого входят три группы веществ: свободные жирные кислоты (13,5–15 %), сложные эфиры

(70–75 %), углеводороды (12–16 %). Свободные жирные кислоты представляют наиболее активную часть воска: находясь в свободном состоянии, они легко вступают во взаимодействие с металлами, щелочами и могут образовывать с ними различно окрашенные соли. Сложные эфиры – стойкие соединения, образующиеся при реагировании жирных кислот и спиртов, потерявшие по этой причине свою активность. При кипячении со щелочью сложные эфиры разлагаются на кислоту и спирт – реакция омыления. Углеводороды – твердые вещества, в основном насыщенные, среди которых встречаются также парафины, изопарафины и олефины.

Кроме того, в воске присутствуют красящие и ароматические вещества. Свежевыделенный пчелой воск белый. При контакте с кормом и расплодом он темнеет. В процессе переработки при перегреве воск также темнеет. За счет действия свободных жирных кислот изменяется его цвет и при контакте с некоторыми металлами: железо придает бурую и коричневую окраску, цинк – темно-серую, латунь – ярко-желтую, никель – дымчато-желтую окраску. Нержавеющая сталь и алюминий, дерево и олово не ухудшают качество воска.

**Оценка качества пчелиного воска.** Для установления натуральности проводят органолептическое исследование и определяют физико-химические показатели в соответствии с требованиями ГОСТ 21179-2000 «Воск пчелиный» (табл. 7).

Допускается в изломе неоднородность цвета в пределах установленных характеристик; качество воска по показателю «глубина проникания иглы» определяют на одном из указанных в табл. 7 приборов.

*Кислотное число* показывает количество свободных жирных кислот в воске как наиболее активных. Выражают его в миллиграммах едкого калия (КОН), необходимого для нейтрализации свободных жирных кислот в 1 г воска.

*Эфирное число* дает количественную характеристику содержания в воске связанных кислот. Выражают его в миллиграммах едкого калия для нейтрализации свободных жирных кислот в 1 г воска.

*Число омыления* показывает общее содержание свободных и связанных кислот в воске. Он равен сумме кислотного и эфирного числа.

*Йодное число* показывает количество непредельных жирных кислот олеинового ряда в воске, выражается числом граммов йода, присоединившихся к 100 г воска.

Таблица 7. Требования ГОСТа к качеству воска

Показатель	Характеристика и норма для воска	
	пасечного	производственного
Цвет	Белый, светло-желтый, желтый, темно-желтый, серый	Не темнее светло-коричневого
Запах	Естественный восковой	Специфический
Структура на изломе	Однородная	Мелкозернистая
Массовая доля воды, %, не более	0,5	1,5
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,3	0,3
Глубина проникания иглы при +20° С, мм: определенная на пенетрометре определенная на приборе «Вика» ОГЦ-1	До 6,5 До 6,5	6,6–9,0 6,6–12,0
Наличие фальсифицирующих примесей	Не допускается	Не допускается
Плотность при +20 °С, г/см <sup>3</sup>	0,95–0,97	0,95–0,97
Показатель преломления при +75 °С	1,441–1,443	1,441–1,444
Температура плавления (каплепадения), °С	+63,0...+66,0	+63,0...+69,0
Кислотное число	16,0–20,0	17,0–21,0
Число омыления	85,0–101,0	85,0–101,0
Эфирное число	67,0–84,0	71,0–83,0
Йодное число, г йода в 100 г воска	7,0–15,0	9,0–20,0
Отношение эфирного числа к кислотному числу	3,5–4,7	3,3–4,5

При органолептической оценке воска необходимо обращать внимание на поверхность слитка воска. Она должна быть лоснящейся, не слишком жирной. У натурального воска поверхность слитка бывает чуть-чуть вогнутой внутрь. С целью установления степени загрязненности, структуры и цвета в изломе, сортности и отсутствия посторонних инородных предметов (камней, кусков железа и др.) слиток необходимо расколоть на две или три части. Воск, сильно загрязненный мервой, относится к категории некондиционного. Некондиционный (пережженный) воск получается на пасеке при неумелой переработке бракованных сотов и вытопок.

Чаще всего порча воска происходит на пасеке от применения жесткой воды. В жесткой воде содержатся одно- и двухвалентные металлы (К, Na, Ca и др.), которые с воском образуют эмульсии. Из-за этого воск получается пергообразный, рыхлый, неоднородной консистенции. Такой воск собирается внизу слитка, поэтому при переработке воскосырья на пасеке необходимо применять мягкую воду (снеговую, дождевую). Разрушить эмульсию можно путем расплавления воска при температуре +80...+95 °С без доступа к нему воды. Пчелиный воск не должен иметь слоя грязи и эмульсии на нижней поверхности слитка или куска.

Для оценки качества пчелиного воска по органолептическим показателям (цвет, структура в изломе, запах) сначала изучают слиток воска снаружи, затем раскалывают его молотком пополам и стамеской соскребают стружку из разных точек излома.

**Фальсификация воска.** При фальсификации к пчелиному воску чаще всего примешивают минеральные виды воска – церезин, парафин, технический воск, а также материалы растительного происхождения – канифоль и жиры. С целью предупреждения попадания фальсификатов в вошину необходимо при заготовке осуществлять контроль качества воска, определяя его натуральность.

*Парафин* получают при добыче и переработке нефти, а также из продуктов сухой перегонки бурого каменного угля. Состоит парафин из предельных углеводородов, может содержать и непредельные вещества в зависимости от степени очистки. Соответственно составу парафина его кислотное число и число омыления близки к нулю. Парафин бесцветный или грязно-желтого цвета. Йодное число парафина составляет 1–4, плотность при +20 °С – 0,87–0,91 г/см<sup>3</sup>, температура плавления равна +35...+80 °С.

*Церезин* добывают из горного воска, называемого озокеритом, залежикотороговстречаютсянаКубани,вМолдавииидругихместах. Получают его также из нефти как побочный продукт в производстве жидкого топлива. Состоит церезин из насыщенных углеводородов с некоторой примесью ненасыщенных. Неомыляемых веществ в церезине 100%. Кислотное, эфирное числа, число омыления равны нулю, йодное число – от 0,1 до 8. Температура плавления находится в пределах от +80 до +115 °С, температура застывания – от +56 до +82 °С, плотность – от 0,88 до 0,97 г/см<sup>3</sup>, показатель преломления при +80 °С равен 1,4320–1,4370. Цвет церезина от белого до коричневого. Запах слабый, приятный, похож на запах пчелиного воска,

иногда напоминает запах мервы, без вкуса или с привкусом керосина. Консистенция при комнатной температуре твердая, при сминании в руках или легком нагревании твердая масса становится пластичной. Структура мелкокристаллическая, но иногда аморфная.

*Канифоль* представляет собой твердую часть смолистых веществ хвойных деревьев – живицы. Состоит преимущественно из смоляных кислот и углеводов. Кислотное число – 130–180, число омыления – 147–200, эфирное число – 10, плотность – 0,986–1,108 г/см<sup>3</sup>, температура плавления – +100...+135 °С, температура размягчения – +50...+85 °С. Неомыляемых веществ 2–15 %. Зольных элементов 0,04–0,07 %. Цвет от светло-желтого до темно-коричневого. Запаха не имеет. Иногда присутствует смолистый привкус.

*Стеарин* получают при гидролитическом расщеплении жиров в кислой среде. Он представляет собой смесь стеариновой кислоты с пальмитиновой и некоторыми другими кислотами. От жидких кислот его отделяют прессованием. Кислотное число – 195–204, число омыления – 195–209, эфирное число равно нулю, плотность – 0,89–0,92 г/см<sup>3</sup>, температура плавления – +49...+70 °С. Цвет белый, светло-желтый, зеленый. Без запаха и вкуса. Консистенция твердая.

Натуральность воска или содержание каких-либо примесей в нем определяют по показателям кислотного, эфирного, йодного числа и числа омыления. Так, примесь к воску минеральных веществ значительно снижает кислотное и эфирное числа. Примесь стеарина увеличивает кислотное число. Канифоль подмешивают вместе с церезином и парафином для их маскировки, так как она увеличивает значения указанных показателей.

**Определение фальсификации пчелиного воска по органолептическим признакам.** Определение натурального пчелиного воска осуществляется чаще всего органолептическим исследованием (по внешнему виду, структуре, излому, цвету, вкусу, запаху и т. д.)

Фальсификация воска парафином и техническим воском легко определяется по вогнутой поверхности слитка. У чистого пчелиного воска поверхность слитка всегда будет ровная или чуть-чуть вогнутая; чем больше примесь парафина, тем больше вогнутость слитка. Кроме того, пчелиный воск, фальсифицированный парафином, при разминании пальцами на ощупь становится жирным.

В воске, фальсифицированном церезином, часто меняется вид и рисунок поверхности. В чистом пчелином воске поверхность слитка сравнительно гладкая, однородная, матового оттенка, если

не считать складок от пузырьков воздуха или отдельных кусочков воска, случайно попавших на поверхность в тот период, когда он начал уже застывать.

С небольшим количеством церезина (до 5–7 %) воск имеет волнистую поверхность. С количеством церезина более 7 % появляется муаровый рисунок. Примесь церезина делает воск липким и придает ему запах и привкус керосина. Стружка ломкая, срез блестящий, гладкий.

При протирании поверхности слитка натурального пчелиного воска суконкой матовая поверхность делается лоснящейся, тогда как у фальсифицированного воска подобное явление не обнаруживается.

Натуральность пчелиного воска можно также проверить ударом молотка по его поверхности. Слиток чистого воска раскалывается на две или несколько частей, образуя тонкие, остроконечные крошки. На месте удара происходит посветление поверхности, но вмятины почти не образуются. В местах скола поверхность воска всегда зернистая, матовая.

Слиток воска, раскалывающийся с большим усилием, с образованием под молотком вмятины, внутри которой заметно посветление поверхности, и дающий множество крупных округлых крошек, нужно подозревать на фальсификацию (испытание молотком проводить при температуре не ниже +20 °С).

При царапании острым предметом натуральный воск образует спиральную достаточно длинную свертывающуюся стружку. При добавлении церезина и парафина стружка не образуется.

У пчелиного воска вкус и запах восковые. При добавлении к воску церезина в малых количествах сохраняется вкус и запах воска, только при добавлении 60–70 % церезина запах и вкус воска постепенно исчезают. У церезина вкус и запах отсутствуют. Запах и вкус парафина начинают ощущаться у сплавов с добавлением 25 % парафина и усиливаются с повышением его концентрации.

При жевании натуральный воск не пристаёт к зубам, при добавлении церезина, парафина и канифоли воск липнет к зубам.

От примеси живицы воск при растирании между пальцами или нагревании издает скипидарный запах. От примеси стеарина воск становится хрупким и ломким, не разминается между пальцами, не просвечивает в краях, при жевании ощущается привкус стеариновой свечи.



Воск, содержащий сало, при сжигании на электроплитке образует едкий, неприятный запах.

При ультрафиолетовом облучении пчелиный воск обычно не флуоресцирует, а если светится, то слабым зеленоватым цветом. В присутствии церезина появляется яркая перламутрово-белая с голубым оттенком флуоресценция. Примесь парафина обнаруживается по довольно интенсивному свечению синих и голубых тонов, канифоль – по синей флуоресценции.

Присутствие фальсификатов в пчелином воске по органолептическим показателям можно обнаружить при 20–30%-м их содержании. Для определения фальсификатов меньшего содержания и для большей точности применяют несложные химические реакции.

*Определение фальсифицирующих примесей с помощью пробы Бюхнера.* Сущность этой реакции основана на различии химических свойств и растворимости парафина и церезина по сравнению с пчелиным воском в горячем спиртовом растворе щелочи, в котором воск растворяется полностью, а парафин и церезин собираются в виде кольца.

В химическую пробирку кладут 6 таблеток едкого калия, наливают 5 мл этилового спирта ректификованного, добавляют 0,5–1 г воска (1–2 горошины). Пробирку зажимают в пробиркодержателе, осторожно доводят до кипения над пламенем спиртовки и кипятят в течение 2–3 мин. При наличии парафина или церезина по всему раствору образуются мелкие шарики, которые после охлаждения собираются вверху в виде кольца.

Если исследуемый образец был натуральным воском, то жидкость остается однородной, прозрачной. С помощью качественной реакции Бюхнера можно определить наличие церезина в воске в количестве 2–3 % и выше. Наличие парафина в воске (не менее чем 7–10 %) дает заметные пылевидные частицы в растворе. С повышением концентрации частицы увеличиваются в размере и собираются в верхнем слое кольцом.

*Другие простейшие способы определения фальсификации воска.* Примесь к воску живицы может быть обнаружена путем кипячения такого фальсификата в водном растворе соды. После медленного и постепенного охлаждения раствора (охлаждать раствор рекомендуется в горячей воде) раствор расслаивается, на поверхность поднимается и застывает натуральный воск, а на дно в виде хлопьев осаждаются живица. Сняв и взвесив пчелиный воск и сравнив массу

с первоначально взятым воском, можно определить процент примеси живицы.

Присутствие стеарина в пчелином воске определяется путем легкого нагрева исследуемого воска (в виде стружки) в известковой воде. Если в составе воска имеется стеарин, то раствор мутнеет, а после отстаивания на дно осажается муть. При нагревании же воска без примесей раствор остается прозрачным. Известковая вода – это насыщенный раствор гидроксида кальция ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ).

Для определения примеси смолы, канифоли в пробирку вносят 6 мл спирта и 3 мл воды, опускают 0,5–1 г воска и кипятят 2–3 мин, после чего прозрачный раствор сливают в другую пробирку, где его разбавляют равным количеством воды. Если при этом образуется белая муть, то в образце содержится примесь смолы.



Студенты изучают образцы воскоподобных веществ и фальсификатов воска (примесь к натуральному воску воскоподобных веществ). Для начала определяют их органолептические характеристики: отмечают их внешний вид, рисунок, цвет, запах, вкус, структуру на изломе, консистенцию. Образцы облучают ультрафиолетовыми лучами и рассматривают флюоресценцию (цвет, оттенок и интенсивность свечения) с направления, перпендикулярного свету лампы, падающему на образец. Затем выявляют примеси в воске при помощи пробы Бюхнера. Результаты исследований сопоставляют между собой и записывают в тетрадь.

### Контрольные вопросы

1. Из каких основных компонентов состоит воск?
2. Как влияет на качество воска посуда, в которой он плавится?
3. Что снижает качество натурального воска при получении его на паеках?
4. По каким показателям госстандарта определяют качество и натуральность воска?
5. С помощью каких продуктов недобросовестные пчеловоды фальсифицируют воск?
6. Какие внешние отличия имеют фальсификаты воска от натурального продукта?
7. Какими простейшими способами можно установить фальсификацию воска?

# Лабораторная работа 14

## ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ПРОПОЛИСА

**Цель занятия.** Освоить методику проведения экспертизы качества прополиса.

**Материал для изучения и оборудование.** Холодильник, весы лабораторные, электромельница, электроплитка, сушильный шкаф-термостат, воронка стеклянная, стаканы химические на 300 мл, колбы на 50 мл, колбы с притертой пробкой, пипетки емкостью 5 и 10 мл, палочки стеклянные, бумага фильтрованная, хлороформ, ацетон, вода дистиллированная, образцы прополиса.

**Задания.** Изучите требования ГОСТа на прополис.

Опишите органолептические свойства прополиса.

Определите содержание воска и механических примесей в прополисе.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Прополис представляет собой клейкую смолистую массу или крошку, неоднородную по структуре. Цвет его может быть серым, желтым, оранжевым, красным, коричневым, зеленым с различными оттенками этих цветов. Он обладает специфическим, острым ароматом растительных смол и эфирных масел. Вкус горький, жгучий. Консистенция зависит от температуры. Прополис применяют в медицине, косметологии.

**Химический состав и свойства прополиса.** В составе прополиса большую часть занимают следующие группы веществ: растительные смолы – 38–60 %, бальзамы – 3–30 %, в числе которых дубильные вещества и эфирные масла, воск – 8–36 %. Биологические свойства прополиса обусловлены наличием в его составе фенольных соединений. Кислоты (бензойная, феруловая, кофейная) обладают способностью сдерживать рост и развитие микроорганизмов. Кроме того, фенолокислоты обладают вяжущим действием, что способствует ранозаживлению. Известны и такие их свойства, как желчегонное, мочегонное, капилляроукрепляющее и противовоспалительное.

**Контроль качества прополиса.** Прополис должен быть получен по технологии, утвержденной в установленном порядке, и по ка-

честву соответствовать требованиям ГОСТ 28886-2019«Прополис» (табл. 8).

Таблица 8. Требования ГОСТ к качеству прополиса

Показатель	Характеристика и норма
Внешний вид	Комки, крошки или брикеты
Цвет	Темно-зеленый, бурый или серый с зеленоватым, желтым, коричневым оттенком
Запах	Характерный – смолистый (смесь запахов меда, душистых трав, хвои, тополя)
Вкус	Горький, слегка жгучий
Структура	Плотная, в изломе неоднородная
Консистенция	Вязкая – при +20...+40 °С, твердая – ниже +20 °С
Показатель окисляемости, с, не более	22,0
Массовая доля воска, %, не более	25,0
Массовая доля механических примесей, %, не более	20,0
Массовая доля флавоноидных и других фенольных соединений, %, не менее	25,0
Йодное число, %, не менее	35,0
Количество окисляемых веществ в 1 мл раствора окислителя на 1 мг прополиса, мл/мг, не менее	0,5



Изучив показатели ГОСТа на прополис, студенты приступают к органолептической оценке полученных образцов прополиса – описывают внешний вид, цвет, запах, вкус, структуру и консистенцию.

*Определение содержания механических примесей и воска.* Метод заключается в растворении прополиса в горячем этиловом спирте с последующим отдельным фильтрованием нерастворившихся примесей и охлажденного воска. В конической колбе взвешивают 1,00 г прополиса, прибавляют 50 см<sup>3</sup> этилового спирта и нагревают до кипения на водяной бане при частом перемешивании. Работу проводят в вытяжном шкафу. Горячий раствор декантируют в коническую колбу через бумажный фильтр, предварительно высушенный в эксикаторе при комнатной температуре. Остаток в колбе

обрабатывают один раз горячим этиловым спиртом объемом 30 см<sup>3</sup>, который декантируют через бумажный фильтр, затем закрывают часовым стеклом. Осадок на фильтре промывают горячим этиловым спиртом трижды: первый раз – 20 см<sup>3</sup>, затем два раза – по 10 см<sup>3</sup>. Объединенные фильтраты охлаждают до +5 °С, при этом из раствора выпадает белый осадок – воск, который отфильтровывают через бумажный фильтр, предварительно высушенный при температуре окружающего воздуха в эксикаторе.

Осадок на фильтре промывают холодным этиловым ректифицированным спиртом трижды: первый раз – 20 см<sup>3</sup>, затем два раза – по 10 см<sup>3</sup>. Фильтр с осадком сушат при температуре окружающего воздуха до постоянной массы в эксикаторе, взвешивают.

Массовую долю МД<sub>м.п</sub> механических примесей в процентах вычисляют по формуле:

$$\text{МД}_{\text{м.п}} = \frac{m_{\text{ф.н.п}} - m_{\text{ф}}}{m} \cdot 100,$$

где  $m_{\text{ф.н.п}}$  – масса фильтра с нерастворимыми примесями, г;  $m_{\text{ф}}$  – масса фильтра, г;  $m$  – масса навески, г; 100 – коэффициент пересчета в проценты, %.

Массовую долю воска  $X_2$  (в процентах) в прополисе вычисляют по формуле

$$\text{МД}_{\text{в}} = \frac{m_{\text{ф.в}} - m_{\text{ф}}}{m} \cdot 100,$$

где  $m_{\text{ф.в}}$  – масса фильтра с воском, г;  $m_{\text{ф}}$  – масса фильтра, г;  $m$  – масса навески, г.

*Йодное число и количество окисляемых веществ* в прополисе определяют при разногласиях в оценке его качества.



Для определения содержания в прополисе воска и механических примесей пробу из образца прополиса охлаждают до низких температур (от –3 до –10 °С) и измельчают на электромельнице. Размолотый прополис тщательно перемешивают и проводят анализ. Полученные результаты сравнивают с нормами ГОСТа и фиксируют в рабочей тетради.

### Контрольные вопросы

1. Какие основные компоненты входят в состав прополиса?
2. Перечислите биологические свойства прополиса и укажите, чем они обусловлены.

3. Какие показатели качества и подлинности прополиса определяют при проведении его экспертизы?

4. Как изменяются физические свойства прополиса в зависимости от температуры?

## Лабораторная работа 15

### ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МАТОЧНОГО МОЛОЧКА

**Цель занятия.** Освоить методику оценки качества маточного молочка в соответствии с требованиями ГОСТа.

**Материал для изучения и оборудование.** Аналитические весы и разновес, центрифуга лабораторная на 3000 об/мин, ртутно-кварцевая лампа с фильтром УФС-3, секундомер, стаканы химические на 50 мл, пипетки емкостью 1, 2, 5 и 10 мл, палочки стеклянные, пипетка глазная, калька, вода дистиллированная, кислота серная 20%-я, калий марганцево-кислый 0,1 Н раствор и образцы маточного молочка, хранившегося при различных температурах.

**Задания.** Ознакомьтесь с требованиями ГОСТа на маточное молочко.

Проведите органолептическую оценку маточного молочка.

Определите основные физико-химические показатели маточного молочка.

Установите соответствие маточного молочка нормам стандарта.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Свежее маточное молочко представляет собой однородную непрозрачную сметанообразную массу белого цвета с желтоватым или слабо-кремовым оттенком, с приятным слегка жгучим запахом. Используется в медицине, косметологии, питании как биологически активный продукт.

**Химический состав маточного молочка.** Химический состав маточного молочка сложен и непостоянен. Он зависит от возраста личинок, места обитания пчел, наличия медосбора, сезона сбора, условий хранения и т. д. В нативном маточном молочке содержится 60–70 % воды, 30–40 % сухого вещества, в котором больше всего белков (10–52 %), много углеводов (12–40 %) и липидов (2–10 %).

В значительном количестве содержатся свободные органические и аминокислоты – 7–32 %, минеральные вещества – до 2 %. Витаминов в маточном молочке относительно мало, в основном они представлены водорастворимыми витаминами группы В.

Белки представлены в основном альбуминами и глобулинами. Из аминокислот обнаружено 22, в том числе и незаменимые. Из углеводов маточного молочка основную часть составляют глюкоза и фруктоза. Среди липидов наибольшую часть составляют жирные кислоты, в основном 10-гидроокси-2-деценвая кислота, которая служит основным критерием подлинности маточного молочка.

**Контроль качества маточного молочка.** Полученное молочко должно отвечать требованиям ГОСТ 28888-2017 «Молочко маточное пчелиное», приведенным в табл. 9.

Таблица 9. Требования ГОСТа к качеству маточного молочка

Показатель	Характеристика и нормы
Внешний вид	Однородная, непрозрачная масса
Цвет	Белый с желтоватым оттенком или слабо кремовый
Консистенция	Сметанообразная
Механические примеси	Не допускаются
Запах	Приятный, с медовым оттенком
Массовая доля сухих веществ, %	30,00–37,00
Показатель окисляемости (подлинности), с	Не более 10,0
Водородный показатель (рН) водного раствора маточного молочка массовой долей 1 %	3,5–4,5
Массовая доля деценивых кислот, %*	Не менее 5,0
Массовая доля восстанавливающих сахаров, %	Не менее 20,0
Массовая доля сахарозы, %	Не более 10,5
Флюоресценция	Светло-голубая
Массовая доля сырого протеина, %*	Не менее 31,0–47,0
Массовая доля воска, %*	Не более 2,0

\* К безводному веществу молочка маточного пчелиного.



После тщательного ознакомления с требованиями государственного стандарта к качеству маточного молочка студентам раздают об-

разцы маточного молока: нативное, хранившееся при различных температурах (0 °С, –6 °С), а также сухое адсорбированное, хранившееся при комнатной температуре. Учащиеся проводят органолептическое исследование, определяя при этом внешний вид, консистенцию, цвет, запах, вкус и признаки брожения.

*Определение показателя окисляемости.* Для этого взвешивают на кальке 3,2 г молочка маточного адсорбированного и переносят без потерь в стакан вместимостью 50 см<sup>3</sup>. При использовании маточного молочка пчелиного (натиного) стеклянной палочкой берут навеску маточного молочка массой 0,064 г и помещают в коническую колбу вместимостью 50 мл. Затем к навескам молочка прибавляют 20 мл дистиллированной воды, после чего содержимое в течение 3–5 мин перемешивают. Далее в стакан вместимостью 50 мл вносят 2,0 мл раствора анализируемого продукта и добавляют 1,0 мл раствора серной кислоты с массовой долей 20 %. Полученный раствор перемешивают плавными круговыми движениями, добавляют 1 каплю (0,035–0,045 см<sup>3</sup>) раствора марганцево-кислого калия концентрации 0,1 моль/дм<sup>3</sup> и одновременно включают секундомер. Время исчезновения розовой окраски подкисленного раствора, выраженное в секундах, соответствует показателю окисляемости.

*Оценка флуоресценции.* От рабочего раствора (водный раствор маточного молочка, оставшийся после предыдущего анализа) отмеряют пипеткой 5 мл в стаканчик на 50 мл и доливают 20 мл воды. Содержимое перемешивают стеклянной палочкой и центрифугируют 5–10 мин при 2000–3000 об/мин или отстаивают в течение часа. Затем 25 мл прозрачного раствора наливают в пробирку из материала, пропускающего ультрафиолетовый свет и нефлуоресцирующего. Пробирку с раствором просматривают в лучах ртутно-кварцевой лампы с фильтром «УФС-3» или «УФС-6», при длине волны 366 нм и наблюдают флуоресценцию раствора, рассматривая его в темноте после адаптации глаз. Цвет и интенсивность свечения раствора сравнивают с нормами стандарта.

*Массовую долю деценовых кислот, сырого протеина, сахаров, маточного молочка определяют при возникновении разногласий в оценке его качества.*



Проводят лабораторный анализ представленных образцов маточного молочка по физико-химическим показателям – окисляе-



мости и флуоресценции. Полученные результаты сравнивают с требуемыми стандартом нормами и между собой. В рабочую тетрадь вносят данные анализа и делают выводы о качестве исследованных продуктов.

### Контрольные вопросы

1. Опишите химический состав маточного молочка.
2. Что определяет биологическую активность молочка? Какие факторы на нее влияют?
3. Какие показатели нормирует ГОСТ для определения качества и подлинности молочка?
4. Как влияют различные условия хранения на качество маточного молочка?

## Лабораторная работа 16

### ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЧЕЛИНОГО ЯДА

**Цель занятия.** Освоить методику оценки качества яда-сырца и его соответствия требованиям ГОСТ и ФС.

**Материал для изучения и оборудование.** Весы аналитические с комплектом разновеса, шкаф сушильный, эксикатор, бюксы, стеклянные фильтры № 3, пробирки, пипетки на 1 мл, стеклянные палочки, водяная баня, фосфатный буфер рН 6,9–7,0, образцы пчелиного яда-сырца, желток куриного яйца, дистиллированная вода.

**Задания.** Ознакомьтесь с требованиями ГОСТа и ФС на пчелиный яд. Дайте описание внешнего вида яда-сырца.

Определите физико-химические показатели яда-сырца.

Установите соответствие яда-сырца техническим требованиям ГОСТа и ФС.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Свежий пчелиный яд – прозрачная, слегка желтоватая, вязкая, быстро засыхающая на воздухе жидкость с сильным специфическим запахом и горьким вкусом. Используется в медицине.

**Химический состав и свойства пчелиного яда.** Главный токсичный компонент пчелиного яда – белок *мелиттин*, который составляет более 50 % сухого вещества яда. Мелиттин состоит из 12 остатков аминокислот, токсическое действие его проявляется в повреждении клеточных мембран, разрушении клеток и эритроцитов. У человека вызывает сокращение гладких мышц, падение кровяного давления, замедляет свертываемость крови.

Другой белок пчелиного яда – *апамин*, молекула которого состоит из 18 аминокислотных остатков, обладает щелочными свойствами. В небольших дозах он возбуждает, а в больших – отравляет центральную нервную систему.

В состав яда также входят *гистамин*, расширяющий кровеносные сосуды и вызывающий сокращение гладкой мускулатуры; фермент *гиалуронидаза*, которая катализирует расщепление основного компонента соединительной ткани – гиалуроновой кислоты, тем самым способствуя проникновению пчелиного яда в организм; фермент фосфолипаза А, которая катализирует расщепление фосфолипида лецитина до лизолецитина, растворяющего клеточные мембраны; муравьиная кислота, жиры, микроэлементы и другие вещества.

Активная реакция кислая (рН 4,5–5,5), но отдельные компоненты яда имеют щелочную реакцию. Плотность – 1,13 г/см<sup>3</sup>. На воздухе яд быстро затвердевает. Под влиянием пищеварительных ферментов и окислителей он теряет активность. В воде и во многих кислотах хорошо растворяется. Не растворяется в муравьиной кислоте, сульфате аммония и спирте.

**Контроль качества пчелиного яда.** Пчелиный яд (апитоксин) должен соответствовать требованиям качества фармакопейной статьи ФС 42-2688-89 (табл. 10) и Межгосударственного стандарта ГОСТ 30426-97 (табл. 11).

Таблица 10. Показатели качества пчелиного яда по ФС

Показатель качества	Характеристика и нормы
Описание	Серый с желтоватым или буроватым оттенком порошок
Влажность, %	Не более 12
Нерастворимые в воде примеси, %	Не более 10
Зола, %	Не более 2
Время гемолиза, с	Не более 480
Активность фосфолипазы А, МЕ	Не менее 100
Активность гиалуронидазы, МЕ	Не менее 70

Таблица 11. Показатели качества пчелиного яда по ГОСТу

Показатель	Нормативные требования
Внешний вид	Порошок в виде мелких крупинок и чешуек
Цвет	Белый с кремовым оттенком или желтизной
Консистенция	Порошкообразная
Органолептические свойства	Вызывает раздражение слизистой оболочки, чихание
Массовая доля нерастворимых в воде примесей, %, не более	5
Массовая доля воды, %, не более	8
Массовая доля сырой золы, %, не более	2
Активность фосфолипазы $A_2$ в 1 г яда в пересчете на сухое вещество, МЕ, не менее	100
Активность глюкозамингликангидролазного комплекса (ГАГГ), мг, в пересчете на сухое вещество, мМЕ, не менее	90
Определение времени гемолиза, с, не более	300
Массовая доля мелиттина, %, не менее	50
Массовая доля апамина, %, не менее	2

Фармакопейная статья распространяется на яд пчелиный, применяемый в качестве сырья для изготовления лекарственных средств для наружного применения.

Межгосударственный стандарт распространяется на яд-сырец пчелиный, предназначенный для получения очищенного пчелиного яда и его отдельных компонентов, применяемых в медицинской промышленности.



Учащиеся знакомятся с нормативными требованиями фармакопейной статьи и ГОСТа к качеству пчелиного яда. Затем получают образцы пчелиного яда-сырца для оценки его качества и делают описание его внешнего вида, цвета, консистенции.

*Определение потери в массе при высушивании.* Из образца яда берут три навески, каждая около 0,1 г. яд высушивается при температуре +100...+105 °С до постоянной массы. Потеря в массе при высушивании  $x$  вычисляется по формуле

$$x = (m_2 - m_1) / N \cdot 100, \%$$

где  $m_2$  – масса бюкса с ядом до высушивания, г;  $m_1$  – масса бюкса с ядом после высушивания, г;  $N$  – навеска яда, г.

*Определение нерастворимого в воде остатка.* Из образца яда берутся три навески, каждая около 0,1 г (точная навеска). Навески промываются дистиллированной водой в высушенном до постоянной массы в стеклянном фильтре № 3 небольшими порциями воды, по 3–4 мл, пока от высушенных в весовом стакане 5 мл фильтра не будет обнаруживаться сухого остатка. Нерастворившийся в воде остаток высушивается на фильтре до постоянной массы при +100...+105 °С.

Количество нерастворимого в воде остатка  $X_0$  вычисляют в процентах (с точностью до 0,1 %) по формуле

$$X_0 = (b_1 - b)/(b_2 - b) \cdot 100,$$

где  $b_1$  – масса фильтра с нерастворимым в воде остатком, г;  $b$  – масса фильтра, г;  $b_2$  – масса фильтра с навеской, г.

*Определение активности фосфолипазы.* Фосфолипаза пчелиного яда обладает свойством предотвращать тепловую коагуляцию яичного желтка. Пчелиный яд-сырец в количестве не более 8 мкг (в пересчете на чистый яд) должен предотвращать свертывание 1 мл желточно-буферной смеси после их совместной 10-минутной инкубации.

Желток куриного яйца очищают от пленки, смешивают с фосфатным буфером рН 6,9–7,0 в соотношении 2:2,5 (желточно-буферная смесь). Яд берут в разведении 1:10 000.

В 4 пробирки разливают по 1,0 мл свежеприготовленной желточно-буферной смеси и раствор яда: в первую – 0,02 мл (2 мкг), во вторую – 0,04 мл (4 мкг), в третью 0,08 мл (8 мкг), в четвертую (контрольную) яд не добавляют. Все пробирки инкубируют на водяной бане +37...+38 °С в течение 10 мин, а затем помещают на 2 мин в кипящую водяную баню. В контрольной пробирке смесь должна свернуться, а в остальных пробирках (по крайней мере, в одной из них) смесь с ядом должна остаться жидкой, что указывает на активность фермента фосфолипазы.

*Определение активности ГАГГ* (активность фермента гиалуронидазы) определяется только заводом – изготовителем лекарственных средств, содержащих яд пчелиный.



Учащиеся по описанной выше методике определяют потери в массе яда при высушивании, нерастворимый в воде остаток и активность фосфолипазы. На основании полученных данных делают

заключение о соответствии исследованного образца пчелиного яда-сырца техническим требованиям нормативных документов. Вносят записи о проведенном анализе в рабочую тетрадь.

### Контрольные вопросы

1. Какие основные вещества входят в состав пчелиного яда?
2. Назовите физические свойства пчелиного яда и его компонентов.
3. В чем заключается токсическое действие пчелиного яда?
4. Какие документы устанавливают требования к качеству яда-сырца?
5. Перечислите показатели, определяющие соответствие яда-сырца действующим нормативным документам.

## Лабораторная работа 17

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МЕДА

**Цель занятия.** Освоить методику органолептической оценки меда.

**Материал для изучения и оборудование.** Баня водяная с электроподогревом, шкаф сушильный, термометр ртутный со шкалой до 100 °С, бюксы с притертыми крышками, пробирки с резиновыми пробками, стеклянные палочки, дегустационные бокалы, фильтрованная бумага, вода дистиллированная, стаканы, образцы меда.

**Задания.** Проведите органолептическую оценку и сенсорный анализ образцов меда.

Дайте окончательную характеристику качества меда и его соответствия требованиям стандарта.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В качестве дополнений к физико-химическому анализу меда используются оценка его органолептических свойств и сенсорный анализ.

**Определение органолептических показателей качества меда.** Из органолептических показателей в меде проверяют цвет, вкус, аромат, консистенцию, наличие примесей, признаки брожения.

*Цвет меда.* Один из важных показателей качества этого продукта, характеризующий в определенной мере его ботаническое происхождение. На цвет меда влияют происхождение, время сбора, место произрастания медоносов и природа красящих веществ, содержащихся в нектаре.

Выделяют пять типичных цветов меда:

1) бесцветный (прозрачный, белый) – белоакациевый, кипрейный, хлопчатниковый, малиновый, белоклеверный, белодонниковый;

2) светло-янтарный (светло-желтый) – липовый, желтодонниковый, эспарцетовый, шалфейный, степной;

3) янтарный (желтый) – горчичный, подсолнечниковый, тыквенный, огуречный, люцерновый, луговой;

4) темно-янтарный (темно-желтый) – гречишный, вересковый, каштановый, табачный, лесной;

5) темный (с различными оттенками) – некоторые падевые меда, цитрусовый, вишневый (почти черный) и др.

После кристаллизации мед становится светлее, так как выпадающие кристаллы глюкозы имеют белый цвет. При нагревании и длительном хранении мед темнеет. Таким образом, по цвету мед может быть отнесен не к одной, а к двум-трем группам.

Для определения цвета меда в бесцветную стеклянную пробирку помещают 10–15 г меда и определяют этот показатель визуально при дневном освещении.

*Аромат меда.* Аромат обусловлен комплексом ароматических веществ. Каждый вид меда имеет специфический, свойственный только ему аромат цветков – источников нектара. Интенсивность аромата зависит от количества и состава летучих органических веществ в меде. Аромат может служить критерием для браковки меда.

Некоторые падевые меда обладают неприятным запахом. Некоторые виды меда, например, гречишный, вересковый, липовый, очень ароматичны, а кипрейный, подсолнечниковый, рапсовый имеют слабый цветочный аромат. 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.

Для определения аромата в стеклянный бюкс помещают 30–40 г меда, закрывают крышкой и нагревают на водяной бане при

температуре +40...+45 °С в течение 10 мин. Открывают крышку и тотчас же органолептически определяют аромат. Повторение осуществляют на новой пробе меда.

*Вкус меда.* Вкус обычно сладкий, приятный. Сладость меда зависит от концентрации сахаров и их вида. Самым сладким, приятным вкусом обладает белоакациевый, а также мед с фруктовых деревьев, в которых большое содержание фруктозы. На вкус меда оказывают влияние также кислоты, минеральные вещества, алкалоиды.

Мед, выдержанный при высокой температуре, имеет карамельный привкус, который недопустим. Неприемлем также мед с излишне кислым, прогорклым, плесневелым и сброженным привкусами.

Мед, полученный в результате переработки пчелами сахарного сиропа, может быть различной терпкости, так как содержит значительное количество глюкозы и фруктозы. Вкус может служить объективным показателем при браковке меда. Однако некоторые мёды (вересковый, ивовый, падевый, каштановый, табачный) имеют горьковатый привкус, а у горчичного и кипрейного мёдов вкус иногда своеобразный или неясно выражен.

При дегустации натуральный мед раздражает слизистую оболочку рта, гортани 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 бюксе.

*Консистенция меда.* Консистенция зависит от химического состава меда, температуры, сроков хранения. Она может быть жидкой, вязкой, очень вязкой, плотной или смешанной. Свежеоткачанный мед представляет собой вязкую сиропобразную жидкость.

По консистенции жидкого меда судят о его водности и зрелости. После откачки мед в течение 3–10 недель находится в жидком сиропобразном состоянии, а затем при длительном хранении начинает кристаллизоваться. Кристаллизация может быть салообразной (кристаллы не видны невооруженным глазом), мелкозернистой (размер сростков кристаллов не более 0,5 мм), крупнозернистой (размер сростков кристаллов более 0,5 мм).

Вид кристаллизации не может служить порочащим признаком. Скорость кристаллизации зависит от химического состава, бота-

нического происхождения и условий хранения, а также от других факторов.

Быстро кристаллизуется мед гречишный, горчичный, клеверный, люцерновый, подсолнечниковый, эспарцетовый, хлопчатниковый, рапсовый и др.

Консистенцию определяют погружением шпателя в мед (+20 °С), затем, поднимая шпатель над раствором, отмечают характер стекания меда:

жидкий мед – на шпателе сохраняется небольшое количество меда, который стекает мелкими нитями и каплями;

вязкий мед – на шпателе остается значительное количество меда, он стекает редкими нитями и вытянутыми каплями;

очень вязкий мед — на шпателе сохраняется значительное количество меда, он стекает редкими толстыми нитями, не образующими отдельных капель;

плотная консистенция – шпатель погружается в мед в результате приложения дополнительной силы.

Процесс кристаллизации зависит от температуры. Наиболее интенсивно он происходит при температуре +13...+15 °С. При изменении температуры (повышение или понижение) кристаллизация замедляется. Кристаллы растворяются при +40 °С и выше.

Смешанная консистенция наблюдается при кристаллизации меда, подвергнутого тепловой обработке, а также в первые месяцы хранения и при фальсификации меда сахарным сиропом.

*Механические примеси* делятся на естественные, желательные (пыльца растений), нежелательные (трупы или части пчел, кусочки сот, личинки) и посторонние (пыль, зола, кусочки различных материалов и др.). Примеси могут быть видимыми и невидимыми. Видимые механические примеси выявляют следующими способами:

1) около 50 г меда растворяют полностью в 50 мл теплой воды. Раствор переливают в цилиндр из бесцветного стекла. Примеси оседают на дно цилиндра или всплывают на поверхность;

2) на металлическую сетку, положенную на стакан, и имеющую 100 отверстий на 1 см<sup>2</sup>, помещают около 50 г меда. стакан ставят в сушильный шкаф, нагретый до +60 °С. Мед должен профильтроваться без видимого остатка на стекле.

При наличии трупов пчел и их частей, личинок, остатков сот, а также при загрязнении меда посторонними частицами (пыль, зола, песок, волос, щепки и др.) его бракуют.



Невидимые механические примеси (цветочная пыльца, дрожжевые клетки, пыль, зола, сажа и др.) определяют под микроскопом.

*Признаки брожения.* При органолептической оценке меда обращают внимание на наличие пены и признаков брожения. Брожение чаще всего возникает в незрелом меде, в котором содержание воды достигает 22 % и более. Оно проявляется в появлении большого количества пузырьков углекислого газа, кислого запаха и вкуса. Оптимальной для сбраживания меда является температура +14...+20 °С. Мед, содержащий менее 20 % свободной воды, не сбраживается дрожжами.

*Сенсорный анализ меда* – исследования органолептических свойств продукта при помощи органов чувств, который дает его полную и объективную характеристику. Эксперт, проводящий сенсорный анализ меда, называется дегустатор.

Помещение лаборатории, отведенное для дегустации, должно быть приготовлено таким образом, чтобы ни посторонний звук, ни яркие цвета, ни тем более посторонние запахи не отвлекали дегустатора от восприятия свойств меда. Кроме того, должны быть предусмотрены хорошее освещение, оптимальные влажность и температура воздуха (60 % и +20 °С соответственно).

Для образцов меда используется специальная посуда – бокал, округлая форма которого способствует эмиссии и сбору запахов. В бокал помещают 30–40 г меда. При сенсорном анализе придерживаются определенной последовательности: на мед смотрят, его нюхают, затем пробуют.

При осмотре отмечают цвет, прозрачность, однородность и возможные дефекты кристаллизации. При определении запаха мед перемешивают ложечкой и подносят бокал к носу, вдыхая запах. Затем несколько граммов кладут в рот и рассасывают – на корне языка ощущается аромат по ретроназальному пути. В меде ярко ощутим сладкий вкус, а также кислый и горький. В ротовой полости также происходит тактильная стимуляция, когда медленно раздавливается небольшое количество кристаллизованного меда между нёбом и языком. Так можно оценить пластичность или твердость кристаллической структуры. Таким образом определяется присутствие мелких, средних, грубых кристаллов. Кристаллизация также определяется в момент взятия порции меда ложкой.

После исследования 3–4 образцов дегустатор должен сделать перерыв и нейтрализовать ротовую полость водой.

Полученные ощущения от дегустации меда описывают словами, руководствуясь следующей последовательностью и вариантами.

*Зрительный анализ.* Определяют физическое состояние меда – жидкий или кристаллический, отмечают однородность или прозрачность. Оценивают цвет – очень светлый, светлый, средне-светлый, средний, средне-темный, темный, очень темный; указывают оттенок.

*Обонятельный анализ.* Оценивают интенсивность запаха – слабый, средний, сильный, и дают описание запаха.

*Обонятельно-вкусовой анализ.* Описывают интенсивность аромата – слабый, средний, сильный; стойкость аромата – короткая, средняя, долгая. Отмечают послевкусие – присутствует или отсутствует; дают описание послевкусия. Затем оценивают вкус: сладкий – слабый, средний, сильный; кислый – не ощущается, слабый, средний, сильный; горький – не ощущается, слабый, средний, сильный; соленый – отмечают, если присутствует. Отмечают другие вкусовые ощущения, если они присутствуют – терпкий, острый, освежающий, металлический.

*Осязательный анализ.* Характеризуют консистенцию: если мед жидкий – очень текучий, нормально текучий, вязкий; если кристаллический – мягкий, пастообразный, плотный. При этом кристаллы могут быть мелкие, средние, крупные. Возможны характеристики формы и растворимости кристаллов.

При описании запаха при обонятельном анализе и аромата при вкусовом анализе используются образцы характеристик (табл. 12) или личные ассоциации дегустатора.

Таблица 12. Образцы характеристик при описании запаха и аромата

Семейство запаха/аромата	Подсемейство запаха/аромата
Цветочный	Тонкий Цветущий
Фруктовый	Свежие фрукты Тропические фрукты Сахарный Переработанные фрукты Винный

Семейство запаха/аромата	Подсемейство запаха/аромата
Горячий	Тонкий Молочный Карамельный Жареный Солодовый Горелый
Ароматический	Пряный Смоляной Древесный Камфорный Цитрусовый Горький миндаль
Химический	Фенольный Мыльный Дымный Уксусный Аммиачный
Растительный	Зелени Влажный Сухой
Животный	Сульфид Белковый

Также отмечают объективные дефекты меда: загрязненность, посторонние запахи и ароматы, дефекты кристаллизации. По внешнему виду мед должен быть идеально чистым: недопустимы остатки воска, фрагменты насекомых – визуальные дефекты, которые могут спровоцировать дефектную кристаллизацию и плохое хранение меда. Мед должен быть однородным – не должны присутствовать слои различных цветов или оттенков. Кристаллизация может быть полной или частичной, целой или фрагментарной.



Учащиеся получают по 3–4 образца меда (монофлерных и полифлерных) и проводят его органолептическую оценку (цвет, вкус, аромат, консистенция и т. п.). Дают письменную характеристику каждого вида меда. Затем исследуют его органолептические характеристики при помощи сенсорного анализа, делая подробные описания своих ощущений от дегустации.

## Контрольные вопросы

1. Какие характеристики меда можно установить при помощи органолептической оценки?
2. Какие недостатки меда выявляют органолептическим путем?
3. Что такое сенсорный анализ меда?
4. Назовите нежелательные характеристики меда, выявляемые при помощи сенсорного анализа.

# Лабораторная работа 18

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦВЕТНОСТИ МЕДА

**Цель занятия.** Освоить методику физического определения цветности меда.

**Материал для изучения и оборудование.** Анализатор цветности меда С 221 с прозрачными кюветами и длиной оптического пути 10 мм или фотоэлектроколориметр (ФЭК-56М, КФО, КФК и др.); термометр жидкостный стеклянный; часы механические с сигнальным устройством или таймер; термостат; водяная баня; центрифуга, позволяющая получать центростремительное ускорение 1000 g; пробирки полипропиленовые центрифужные вместимостью не менее 10 см<sup>3</sup>; сито из нержавеющей стали с диаметром отверстий 0,5 мм; цилиндр 3–50; палочки стеклянные лабораторные оплавленные длиной от 15 до 20 см; глицерин.

**Задания.** Определите физическим методом цветность образцов меда.

Проведите сравнительный анализ по этому показателю, полученному органолептическим, сенсорным и физическим методом.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

За рубежом цвет меда определяют органолептически, с помощью компаратора Пфунда. При работе на компараторе сравнивают интенсивность света, идущего от лампочки через фильтр и мед. В зависимости от того, на сколько миллиметров переместили фильтр, для того чтобы уровнять световые потоки, определяют цветность меда, выразив ее в миллиметрах шкалы Пфунда.

Поскольку в Беларуси и России компаратор не выпускается, определение цветности меда предложено осуществлять с помощью

анализатора цветности (метод 1) или фотоэлектроколориметра (метод 2). Использование физических методов позволяет точно установить цвет меда в соответствии со шкалой цветности.

**Метод 1.** Основан на фотометрическом измерении процента пропускания света медом по отношению к глицерину с последующей идентификацией интенсивности окраски меда по цветовой шкале Пфунда. Диапазон применимости метода – от 0 до 150 мм по шкале Пфунда включительно.

1. Готовят пробу меда массой не менее 100 г. Закристаллизованный мед размягчают в термостате или на водяной бане при температуре не выше +40 °С. Пробу охлаждают до комнатной температуры. Мед с примесями процеживают через сито. Закристаллизованный мед продавливают через сито лопаточкой. Крупные механические частицы удаляют вручную. Пробу интенсивно и тщательно перемешивают не менее 3 мин. При гомогенизации следует обратить внимание на то, чтобы меньше воздуха попало в мед.

2. Подготовленную центрифужную пробирку с 10 см<sup>3</sup> меда помещают на водяную баню и выдерживают при +70 °С в течение 20 мин. Разогретый мед центрифугируют в течение 10 мин при ускорении 1000 g.

3. В кювету для измерения помещают 4 см<sup>3</sup> глицерина до уровня на 5 мм ниже верхнего края кюветы. Проводят калибровку анализатора по глицерину.

4. В другую кювету для измерения осторожно наливают 4 см<sup>3</sup> меда до уровня на 5 мм ниже верхнего края кюветы. Для измерения используют однородный, прозрачный, без включений и пузырьков воздуха образец меда.

Измерение цветности меда (Ц) в миллиметрах цветовой шкалы Пфунда на анализаторе цветности проводят не менее двух раз для каждой пробы. Вычисляют среднеарифметическое значение показаний анализатора (вычисление проводят до целого числа в диапазоне значений цветности меда от 0 до 150 мм по шкале Пфунда включительно).

**Метод 2.** Пробы меда нагревают до +50 °С в сушильном шкафу для растворения кристаллов и удаления воздушных пузырьков, процеживают через сито, охлаждают до комнатной температуры и наполняют кювету слоем толщиной 10 мм. Мед наливают по боковой стенке. Далее определяют цвет меда на фотоэлектроколориметре.

Для определения оптической плотности меда с применением сплошного спектра видимого света фотоэлектроколориметр несколько переоборудуют, удалив один из светофильтров (например, № 1 или № 2 у ФЭК-56М). Кювету, заполненную медом, помещают в фотоэлектроколориметр и снимают значения оптической плотности, используя в качестве растворителя воду. Полученные значения обрабатывают, затем по табл. 13 определяют класс цветности данного образца меда.

Таблица 13. Классы цветности меда и соответствующие им значения оптических плотностей и шкалы Пфунда

Класс цветности меда	Оптическая плотность по прибору ФЭК-56 М	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



Определение цветности меда представленных образцов со студентами проводят по одному из методов, в зависимости от возможностей (имеющегося оборудования) лаборатории физико-химического анализа меда. После получения результатов по табл. 13 находят класс цветности меда и сравнивают эти данные с полученными ранее: органолептическая и сенсорная оценка. Делают выводы о точности используемых методов исследования.

### Контрольные вопросы

1. Какие существуют способы определения цветности меда?
2. В чем различия определения цветности меда по различным методикам?
3. Что показывает шкала Пфунда?
4. Как связан цвет меда с его ботаническим происхождением?

# Лабораторная работа 19

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЫЛЬЦЕВОЙ ОБНОЖКИ

**Цель занятия.** Освоить методику оценки качества пыльцевой обножки.

**Материал для изучения и оборудование.** Весы лабораторные, пинцеты, образцы пыльцевой обножки, свежей и хранившейся различные сроки.

**Задания.** Ознакомьтесь с требованиями ГОСТа на цветочную пыльцу.

Произведите органолептическую оценку пыльцевой обножки.

Найдите долю механических примесей в пыльце.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Пыльца цветочная (обножка) представляет собой плотные клейкие комочки. Пыльца может быть окрашена в различные цвета – от белого до черного (зависит от вида растения), но чаще всего встречается пыльца желтая или светло-коричневая. Пыльцу используют в косметике, медицине, питании.

**Химический состав и свойства пыльцы.** Влажность свежей пыльцы составляет 21–30 %. Она богата белком (7–37 %), углеводами (20–40 %), липидами (2–20 %), нуклеиновыми кислотами, зольными элементами (1–5,5 %), витаминами и другими биологически активными веществами. По своей полноценности, т. е. содержанию аминокислот, белок цветочной пыльцы превосходит белок молока (казеин). В пыльце найдено 20 аминокислот, из которых 10 – незаменимые. Из липидов содержатся жиры (жирные кислоты) и жироподобные вещества (фосфолипиды и фитостерины). Линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты выполняют в организме человека регуляторные функции гормональной активности, снижают в крови и выводят из организма холестерин. Противоатеросклеротическим действием обладают также фитостерины (0,6–1,6 %) пыльцы. Углеводы представлены в основном глюкозой (19 %) и фруктозой (14 %). Содержание витаминов – как водорастворимых (гр. В, С), так и жирорастворимых (А, Е) – значительно. Помимо этого, фенольные соединения обладают капилляроукрепляющим, противовоспалительным, противоокислительным, мочегонным, желчегонным, противоопухолевым действием.

**Контроль качества пыльцевой обножки.** При заготовке пыльцевой обножки определяют ее качество, которое должно соответствовать требованиям ГОСТ 28887-2019 «Пыльцевая обножка» (табл. 14).

Таблица 14. Требования к качеству сухой пыльцевой обножки (ГОСТ 28887-2019)

Показатель	Характеристика и норма
Внешний вид	Зернистая масса, легкосыпучая
Консистенция	Твердая, в пальцах не разминается, при надавливании твердым предметом плющится или частично крошится
Размер зерна, мм	1,0–4,0; допускаются распавшиеся обножки в количестве не более 1,5 % массы пробы
Цвет	От желтого до фиолетового и черного
Запах	Специфический медово-цветочный, характерный для обножки
Вкус	Пряный, сладковатый, может быть горьковатым или кисловатым
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,1
Массовая доля влаги, %	От 8 до 10
Концентрация водородных ионов (рН) 2%-го водного раствора пыльцы, не менее	4,0
Массовая доля сырого протеина, %, не менее	21,0
Массовая доля сырой золы, %, не более	4,0
Массовая доля минеральных примесей, %, не более	0,6
Массовая доля флавоноидных соединений, %, не менее	2,5
Показатель окисляемости, с, не более	23,0
ядовитые примеси	Не допускаются

Содержание токсичных элементов, остаточных количеств пестицидов, радионуклидов и микробиологические показатели в пыльцевой обножке не должны превышать максимально допустимого уровня согласно требованиям, установленным в Техническом



регламенте таможенного союза (ТР ТС 021/2011) «О безопасности пищевой продукции».

Не допускается пораженность пыльцевой обножки патогенными микроорганизмами, плесенью, личинками моли и пр.



Учащиеся изучают показатели качества пыльцевой обножки и нормативы стандарта, после чего проводят органолептическую оценку предложенных образцов свежей и высушенной пыльцевой обножки (запах, вкус, консистенция, пораженность плесенью или личинками моли). Внешний вид и цвет пыльцевой обножки определяют визуально при естественном дневном освещении.

*Определение механических примесей.* Навеску обножки массой 100 г взвешивают с погрешностью не более 0,01 г, раскладывают на чистом листе бумаги. Пинцетом выбирают примеси и взвешивают с погрешностью не более 0,01 г.

Массовую долю механических примесей  $МД_{м.п}$  (в процентах) вычисляют по формуле

$$МД_{м.п} = (m_{м.п} \cdot 100) / m_{н.о},$$

где  $m_{н.о}$  – масса навески обножки, г;  $m_{м.п}$  – масса механических примесей, г.

За окончательный результат испытаний принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,5 %.

*Содержание сырого протеина, сырой золы*, определяют при наличии разногласий в оценке качества продукта.



Студенты выполняют работу по определению массовой доли механических примесей. Результаты работы вносят в тетрадь, сравнивая их с действующими нормами, и делают выводы о качестве представленных образцов цветочной пыльцы.

### Контрольные вопросы

1. Опишите варианты внешнего вида доброкачественной пыльцевой обножки.
2. Какие вещества в составе пыльцевой обножки определяют ее питательную ценность?
3. Что в пыльцевой обножке отвечает за ее биологическую ценность?
4. Какое действие оказывает пыльцевая обножка на организм человека?
5. Назовите показатели качества пыльцевой обножки.

## Раздел 7

# РАЗМНОЖЕНИЕ ПЧЕЛ И ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА НА ПАСЕКЕ

## Практическая работа 24

### ВЫВОД НЕПЛОДНЫХ МАТОК

**Цель занятия.** Освоить технологию вывода неплодных пчелиных маток.

**Период проведения занятия.** Апрель – июнь, при наличии медосбора в природе.

**Материал для изучения и оборудование.** Семья-воспитательница, материнская семья, прививочные рамки; пластмассовые мисочки или шаблон для изготовления восковых мисочек, патроны, светлый воск, водяная баня, емкость с холодной водой; шпатель для прививки личинок; острый нож; сотовые рамки с молодыми личинками; инвентарь и спецодежда для осмотра пчелиных семей, переносной ящик.

**Задания.** Составьте календарный план вывода пчелиных маток для учебной пасеки.

Произведите подготовку семьи-воспитательницы к приему личинок на воспитание.

Сделайте заготовки восковых мисочек и приготовьте прививочные рамки.

Проведите прививку личинок на воспитание.

Найдите процент приема личинок.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие проводится в несколько этапов (дней). Календарный план студенты составляют самостоятельно, изучив материал, в ка-

честве домашнего задания или на первом занятии по этой теме. В соответствии с календарным планом в первый день формируют семью-воспитательницу и подготавливают прививочные рамки. На второй день осуществляют прививку личинок. На третьем этапе по плану проводят проверку приема личинок в семье-воспитательнице.

Технологическому процессу по выводу маток на пасеке предшествует составление *плана вывода маток*, в который включают: 1) потребность пасеки в молодых матках; 2) календарные сроки вывода пчелиных маток. Для этого учитывают количество перезимовавших семей, планируемый прирост пасеки в текущем году, число пчелиных маток для продажи и период медосбора, который будет использоваться для вывода маток.

*Потребность пасеки в молодых матках.* Для плановой замены старых маток их потребуется 50 % от числа перезимовавших семей, если на пасеке матки используются в течение двух лет; и 100 % от числа перезимовавших семей, если матки используются один год. Кроме того, в случае планируемого прироста пасеки дополнительно выводят маток по числу вновь формируемых семей. В случае продажи пчелиных маток в другие хозяйства (на матководных пасеках) их включают в план в том количестве, которое требуется для удовлетворения спроса. Учитывают также запасных пчелиных маток, соответствующих 10 % от числа семей пасеки, которые пойдут в зимовку.

*Сроки вывода маток.* Исходя из темпов развития пчелиных семей и медосборных условий местности, к выводу пчелиных маток приступают в северных районах – в конце мая, в средней полосе – в конце апреля, начале мая, на юге – в середине апреля. Для вывода пчелиных маток выделяют четыре группы семей: 1) материнские семьи, от которых получают личинок; 2) отцовские семьи, где выращивают трутней; 3) семьи-воспитательницы, выкармливающие личинок; 4) нуклеусные семьи для получения плодных маток.

При разработке календарного плана основываются на следующих технологических операциях:

1) подготовка отцовских семей. Постановка сотовых рамок с трутневыми ячейками производится за 15–20 дней до начала прививки личинок. Вывод пчелиных маток должен начаться не ранее чем через 14 дней после появления в них трутневых яиц;

2) подготовка семьи-воспитательницы. За 1–2 недели до прививки будущую семью-воспитательницу подсиливают рамками с

расплодом и ежедневно подкармливают сахарным сиропом при отсутствии медосбора;

3) подготовка материнских семей. Постановка изолятора с сотом для получения одновозрастных личинок производится за 4 суток до их прививки;

4) формирование семей-воспитательниц. Отбор пчелиной матки осуществляют за одни сутки до прививки;

5) прививка личинок на воспитание. Основная операция, служащая точкой отсчета всех остальных технологических работ, которая производится через 4 суток после постановки сота для откладки яиц в материнскую семью;

6) проверка приема личинок. Контроль количества принятых на воспитание личинок проводят через 1–2 суток после прививки;

7) формирование нуклеусов. Если не используют семьи-инкубаторы, нуклеусы формируют через 9 суток после прививки, за несколько часов до отбора маточников из семей-воспитательниц;

8) отбор маточников, браковка. Через 9 дней (на 10-е сутки) после прививки зрелые маточники изолируют в клеточки Титова и передают на дозревание в семьи-инкубаторы или нуклеусы;

9) проверка приема маточников, браковка. Через 12–14 суток после прививки личинок (или 2–3 дня после подсадки маточников) проверяют выход пчелиных маток, взвешивают и выбраковывают некондиционных;

10) проверка и отбор плодных маток. Через 14–16 суток после подсадки маточников.



Учащимся дают задание составить календарный план вывода пчелиных маток для пасеки учебного хозяйства с указанием дат проведения всех технологических операций. Для этого основываясь на сведениях о погодно-климатических и медосборных условиях в данной местности, сообщают студентам точную дату прививки маточных личинок.

**Подготовка и формирование семей-воспитательниц.** Начинать подготовку семей-воспитательниц следует заблаговременно, чтобы к моменту постановки личинок на воспитание их сила соответствовала не менее 2–2,5 кг. Для наращивания большого количества молодых пчел прибегают к подсилыванию семей-воспитательниц несколькими рамками печатного расплода, проводят побудительную подкормку, тщательно сокращают и утепляют

ют гнезда. Перед постановкой личинок на воспитание проводят формирование семей-воспитательниц путем осиротения или без осиротения.

*Подготовка семьи-воспитательницы с осиротением.* От такой семьи отбирают матку и весь открытый расплод, лишая ее возможности вывести новую матку из своих личинок. Для этого за 9–10 дней до постановки личинок на воспитание пчелиную матку вместе с тремя-четырьмя сотами изолируют разделительной решеткой от остальной части гнезда. За 5–6 ч до постановки личинок пчелиную матку вместе со всем открытым расплодом отбирают из семьи и помещают в виде временного отводка в наглухо отгороженную часть улья. В семье-воспитательнице оставляют весь печатный расплод, не менее 7–8 кг меда и двух рамок перги. За время изоляции пчелиной матки за разделительной решеткой в основном отделении гнезда семьи-воспитательницы все яйца и личинки разовьются до стадии предкуколок и куколок в запечатанных ячейках. В результате открытого расплода здесь не останется, но накопится много разновозрастных, особенно молодых пчел, необходимых для получения хороших пчелиных маток. Кроме того, возможность закладывания свищевых маточников будет устранена, поэтому дополнительного осмотра семьи для удаления этих маточников не потребуется.

Накануне дачи семье-воспитательнице прививочных рамок ее гнездо собирают так, чтобы по краям были расположены рамки с кормом, затем – с пергой, а в середине – с печатным расплодом. Среди рамок с печатным расплодом оставляют одну или две свободные улочки для постановки туда прививочных рамок («колодцы»), где накапливается много пчел, что имеет положительное значение для воспитания маточных личинок. Гнездо сокращают так, чтобы на одну сотовую рамку приходилось 400–500 г пчел. Гнездо тщательно утепляют сверху и с боков.

*Подготовка семьи-воспитательницы без осиротения.* Этот способ заключается в том, что пчелиную матку из семьи не удаляют, а оставляют за разделительной решеткой, чтобы пчелы основной части гнезда имели к ней свободный доступ. В этом случае семья продолжает выращивать расплод и возрастное соотношение разных групп пчел существенно не меняется. Недостаток указанного метода — слабый прием маточных личинок, данных семье на воспитание, и закладка большого числа свищевых маточников.



За один день до прививки личинок осуществляют подготовку семьи-воспитательницы способом осиротения. Для экономии рабочего времени и большей наглядности его упрощают. Предварительно пчеловод учебной пасеки проводит побудительные подкормки и подсиливание печатным расплодом семьи-воспитательницы.

В день занятия студенты находят пчелиную матку и на сотовой рамке вместе с пчелами переносят ее в отгороженную часть улья. Туда же помещают весь открытый расплод вместе с рабочими пчелами. Основную семью сокращают, формируют «колодцы» и утепляют. В журнал записывают кондиционные данные семьи по силе и количеству корма.

**Изготовление мисочек и подготовка прививочных рамок.** Мисочки для маточных личинок можно изготавливать из воска самостоятельно или приобретать готовые из полимерных материалов. Восковые мисочки изготавливают с помощью деревянного шаблона, который представляет собой круглую палочку из мелкослойного дерева длиной 100–120 мм, диаметром 8–9 мм с закругленным и тщательно отшлифованным концом. Воск для этой цели берут самый светлый и растапливают его на медленном огне в водяной бане с температурой на уровне +70 °С.

Вначале при помощи расплавленного воска приклеивают деревянные патроны к планкам прививочных рамок на расстоянии 1–2,5 см. Шаблон сначала опускают в холодную воду, затем стряхивают оставшиеся капли и опускают в жидкий воск на глубину 6–7 мм 3–4 раза с интервалом в 5 с. Чтобы получить мисочки с тонкими краями, первый раз палочку обмакивают в воск на глубину 7 мм, второй раз глубина на 1–2 мм меньше, третий раз — еще меньше. В этом случае дно и нижняя часть мисочки получаются прочными и толстыми, а края — более тонкими, что способствует лучшей отстройке маточника. После последнего обмакивания мисочку вместе с шаблоном прикладывают к патрону, и она, остывая, прочно приклеивается к его поверхности. Затем осторожным поворотом вытаскивают шаблон из мисочки.

Мисочки можно изготавливать заранее, что способствует их прочности, тогда приклеивание их к прививочной рамке проводят непосредственно перед прививкой личинок. Для этого сухим шаблоном мисочку окунают в расплавленный воск и прикладывают к прививочной рамке.

Мисочки на прививочной рамке следует поместить для подготовки в обезматоченную семью-воспитательницу для полировки.

Передавать мисочки семье-воспитательнице лучше в день ее осиротения вечером с таким расчетом, чтобы мисочки побыли в семье не менее 6 ч.



В лаборатории пасеки в любое удобное для занятий время приступают к изготовлению восковых мисочек по вышеописанной методике. Если используются пластмассовые мисочки, их за один день до прививки личинок стерилизуют и вставляют в специальные отверстия на планках прививочных рамок. Прививочные рамки с мисочками переносят в семью-воспитательницу (ставят в «колодцы») для полировки.

**Подготовка мисочек для прививки в них личинок.** Прививку личинок можно делать в сухие мисочки или предварительно снабженные кормом, в качестве которого используется маточное молочко или жидкий мед. Снабжение мисочек кормом необходимо для бесперебойного питания личинок и облегчения их прививки. Лучше всего использовать маточное молочко. Для этого в день прививки личинок в семье-воспитательнице находят рамку с молодыми личинками, на которых пчелы отстраивают свищевые маточники. Их вырезают и переносят в помещение, где проводится прививка. К этому времени должны быть подготовлены мисочки и рамки с личинками для прививки (из материнской семьи).

Из открытого маточника удаляют маточную личинку и тонкой чистой палочкой перемещивают в нем маточное молочко. При ограниченном количестве молочка его можно смешивать с водой. Затем тонкой палочкой или гусиным (куриным) пером с заостренным концом захватывают капельку молочка величиной в просыанное зерно и переносят в мисочку. Молочко на дне мисочки следует слегка придавить, но не размазывать по дну. Снабжают мисочки кормом непосредственно перед прививкой личинок, чтобы молочко не высохло.



Учащихся делят на две подгруппы, одна из которых извлекает из семьи-воспитательницы прививочную рамку и свищевые маточники для получения маточного молочка и относит их в пасечную лабораторию, где проводится работа по снабжению мисочек кормом по вышеописанной методике. Другая подгруппа в это время вынимает сот с личинками из материнской семьи. Если в материнской семье не использовался изолятор, в рабочем порядке оценивают возраст личинок на основании данных табл. 4 и отбирают материал в возрасте до

24 ч. Работы должны проводиться оперативно и с таким расчетом, чтобы вслед за переносом молочка началась прививка личинок.

**Прививка личинок.** Искусственно выводить маток можно из молодых личинок и из яиц, которых после соответствующей подготовки передают семье-воспитательнице. Применяемые в практике способы подготовки личинок для вывода маток можно разделить на две основные группы:

1) без переноса личинок, при котором маточники пчелы отстраивают из пчелиной ячейки, содержащей молодую личинку (или яйцо), предназначенную для выращивания новой матки. Этот способ более простой и его рекомендуется применять на обычных пасаках;

2) с переносом личинок в специально изготовленные мисочки с круглым дном, на основе которых пчелы отстраивают маточники. Этот способ применяют при массовом выводе маток в специализированных матковыводных хозяйствах и на крупных пасаках.

Прививкой личинок называется перенос племенной личинки из ячейки в подготовленную мисочку. Важно использовать молодых личинок, лучше однодневных, в возрасте от 12 до 24 ч. Приблизительно определить возраст личинок можно по их размерам, форме и положению в ячейке (табл. 15).

Таблица 15. Размеры и форма личинок разного возраста (по П. М. Комарову)

Возраст личинок, ч	Длина личинки, мм		Положение в ячейке	Корм	Число линек
	наименьшая	наибольшая			
12	1,5	3,0	Лежит на доньшке ячейки, слегка согнувшись	Молочко	Первая линька
24	2,5	4,0			
36	3,0	5,5	Лежит на доньшке ячейки, но изгибается сильнее		Вторая линька
48	5,0	7,5	Лежит на доньшке ячейки, но изгибается в виде дуги		
72	8,0	12,5	Лежит на дне ячейки, сильно согнувшись, так что концы тела почти сходятся	К концу третьего дня пчелы примешивают мед и пергу	Третья линька



Переносят личинок в мисочки с помощью шпателя, изготовленного из алюминиевой проволоки диаметром 1,5–2 мм с загнутым и приплюснутым в виде тонкой лопаточки концом, который отшлифовывают, чтобы не повредить личинку. В качестве шпателя можно использовать и гусиное перо с загнутым и отточенным в виде узкого треугольника концом шириной 1,5 мм.

Прививать личинки следует в чистом светлом помещении при температуре +20...+25 °С и относительной влажности не ниже 70 %. Ячейки сота с подходящими для прививки личинками подрезают горячим ножом на 1/3 их высоты. Затем на сот с подрезанными ячейками кладут прививочную рамку, повернув планки с мисочками вверх. Сот с личинками держат близко к свету, чтобы доньшки ячеек были хорошо освещены. Под плавающую в молочке личинку со стороны спинки (выгнутая сторона) осторожно подводят кончик шпателя так, чтобы оба конца личинки слегка выступали за края лопаточки. При этом кончик шпателя следует чуть-чуть придавить ко дну ячейки, чтобы не повредить личинку. Затем шпатель вынимают из ячейки и осторожно опускают в мисочку, слегка прижимая конец шпателя ко дну мисочки. Затем отводят шпатель в сторону, стремясь к тому, чтобы личинка соскользнула с его конца и прилипла к доньшку мисочки.

Подхватывать личинку шпателем следует в один прием. Если первая попытка оказалась неудачной или при подхватывании личинка перевернулась и прилипла к тыльной стороне шпателя, то вторично подводить шпатель под ту же личинку не следует – нужно перенести другую. Как только прививка личинок на одной рамке будет закончена, ее помещают в переносной ящик и сразу передают семье-воспитательнице.



После демонстрации специалистом прививки некоторого количества личинок учащиеся самостоятельно поочередно осуществляют прививку личинок от нескольких штук до целой прививочной рамки на человека – в зависимости от возможностей пасеки и числа студентов.

**Проверка приема пчелами личинок.** Через два дня после постановки прививочной рамки рекомендуется проверить прием личинок. Показателем хорошего приема служит начало отстройки мисочек и снабжение личинок кормом. Плохой прием личинок часто вызывается тем, что семья отстроила свищевые маточники

на собственных личинках. В таком случае следует тщательно осмотреть гнездо семьи-воспитательницы и уничтожить все свищевые маточники. Удовлетворительным считают прием на маточное воспитание 70–75 % личинок. При благоприятных условиях прием личинок превышает 90 %. Семьи-воспитательницы, имеющие открытый расплод (подготовленные «без осиротения»), принимают значительно меньше личинок – около 60 %. Гнезда таких семей необходимо тщательно осмотреть, уничтожить свищевые маточники и дать дополнительную партию личинок.



Проводят подсчет числа принятых личинок в семье-воспитательнице и находят процент приема. При неудовлетворительном приеме (менее 70 % привитых личинок) анализируют причины неудачно проведенной работы. Для этого осматривают семью-воспитательницу на наличие свищевых маточников (которые удаляют) и учитывают погодные и медосборные условия в настоящее время.

### Контрольные вопросы

1. Назовите группы пчелиных семей, используемых для получения неплодных маток.
2. Какие кондиции (сила, количество корма и пр.) должны быть у семьи-воспитательницы к моменту прививки личинок?
3. Что происходит в семье при отборе пчелиной матки с осиротением и без осиротения?
4. Перечислите способы подготовки мисочек для прививки и назовите лучший из них.
5. По каким признакам определяют примерный возраст личинок для прививки?
6. Каким требованиям должно отвечать помещение, используемое для прививки личинок?
7. Чем может быть вызван плохой прием личинок семьей-воспитательницей?

# Практическая работа 25

## ПОЛУЧЕНИЕ ПЛОДНЫХ МАТОК

**Цель занятия.** Освоить технологию получения плодных пчелиных маток.

**Период проведения занятия.** Май-июнь.

**Материал для изучения.** Нуклеусные ульи на уменьшенную сотовую рамку различных конструкций, линейки или рулетка, пчелы в отдельном улье без пчелиной матки, черпак, торсионные весы, клеточки Титова, нитроцеллюлозные краски, метки, тонкие кисти для мечения пчелиных маток, инвентарь и спецодежда для осмотра пчелиных семей.

**Задания.** Осуществите заселение нуклеусов.

Произведите отбор зрелых маточников из семьи-воспитательницы и посадку их в нуклеусы.

Проведите отбор и взвешивание плодных пчелиных маток.

Освойте технику получения пчелиных маток.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие по данной теме проводится в несколько этапов, имеющих интервал до несколько дней.

Для получения плодных маток зрелые маточники или неплодные матки помещаются в специальные семьи для спаривания с трутнями. При небольшом объеме производства маток на обычных пасеках для этого служат основные безматочные семьи или сформированные отводки. На матковыводных пасеках для этого используются нуклеусы – небольшие семейки, состоящие из пчел, подготовленных к приему неплодных маток или маточников. Различают нуклеусы по размеру и конструкции рамок, количеству пчел, объему гнезда, количеству матко-мест. По размеру рамок нуклеусы бывают на полную рамку, в которых используются рамки из гнезд основных семей, и на уменьшенную рамку.

Нуклеусы на полную рамку удобны тем, что для них не нужно готовить специальные ульи, рамки и кормовые запасы, а формировать, подсиливать и снабжать их кормом удобно за счет основных семей. Пчел и расплод, оставшихся после использования таких нуклеусов, легко объединить с основной семьей. Однако из-за

увеличенного объема гнезда для их формирования и содержания требуется много пчел, расплода и кормов, в результате на спаривание каждой пчелиной матки затрачивается больше средств и труда, чем в нуклеусах с гнездом уменьшенного объема и маленькими рамками.

Нуклеусы на уменьшенную рамку делают на 1/2, 1/3, 1/4 гнездовой рамки стандартного или многокорпусного улья или на 1/2 магазинной рамки двенадцатирамочного улья. Такой улей рассчитан на одну или на несколько семей с двумя-тремя рамками в каждом отделении.



Учащиеся знакомятся с особенностями нуклеусов на уменьшенную рамку различных конструкций; отдельно изучают нуклеусы, используемые на учебной пасеке. Измеряют размеры рамок, находят их отношение к стандартной рамке и проводят в рабочей тетради описание изученных нуклеусов (количество матко-мест в одном улье, размеры и количество рамок и т. п.).

**Заселение нуклеусов.** Прежде необходимо определить, сколько пчел требуется для заселения нуклеусов. Для этого рекомендуется исходить из площади сотов одного матко-места. При использовании нуклеуса на 1/2 рамки многокорпусного улья, содержащего в одном матко-месте три такие рамки, потребуется более 300 г пчел для обсиживания всех сотовых рамок. При размере нуклеусной рамки на 1/3 многокорпусной и двух рамок в маткоместе понадобится только 150 г пчел. Важна плотность заселения пчел в нуклеусах для лучшего обогрева маточника и кормления пчелиной матки. При расчете числа пчел, необходимых для выращивания маточников, следует знать планируемое количество плодных пчелиных маток. К примеру, на 500 матко-мест при размере нуклеуса в 150 г потребуется 75 кг пчел.

Для нуклеусов с маломерными рамками, вставляемыми в стандартные гнездовые, в нормальных семьях заранее заготавливают сотики с кормом, а иногда – и с расплодом. При комплектовании нуклеусов в их гнезда ставят одну рамку с кормом (мед и перга) и одну-две рамки со зрелым расплодом и молодыми пчелами. Можно не помещать в нуклеусы сотики с расплодом, а заселять их только молодыми пчелами (заселение нуклеусов «на сухую»), в результате чего семейки принимают маточники и неплодных маток намного лучше.

Для получения большого количества молодых нелетных пчел в пустой улей переносят рамки со зрелым печатным расплодом и молодыми пчелами из сильной семьи (изолировав предварительно матку) или стряхивают в него пчел из нескольких семей (без матки) на пустые и маломедные рамки. После слета летных пчел оставшихся молодых особей используют для заселения нуклеусов. Стряхивая молодых пчел с 20–24 стандартных рамок можно получить 4–5 кг пчел, которых хватит для заселения 20–30 нуклеусов.

Для заселения нуклеусов используют черпак, вмещающий нужное количество пчел: снизу грозди или по стенке улья набирают пчел и высыпают их в открытое матко-место. Заселяемые нуклеусы должны быть снабжены кормом – медом в сотовых рамках или сиропом в кормушках. После заселения улейков молодыми пчелами нуклеусы ставят на сутки в прохладное место. За это время они освоят новое гнездо и почувствуют «сиротство». Затем нуклеусам дают маточники или неплодных маток и переносят их на заранее подготовленные места.



Работа в аудитории. Студентам дают задание рассчитать необходимое число пчел для заселения нуклеусов на 50, 150 и 700 матко-мест при размере нуклеуса 150 г пчел и микронуклеуса в 70 г пчел. Желательно дать задание рассчитать число пчел для нуклеусного парка на учебной пасеке. Для этого необходимо знать потребность пасеки в молодых матках, что будет соответствовать числу заселяемых нуклеусов. Преподаватель указывает для проведения расчетов число зимовальных семей на пасеке, планируемый прирост и количество маток на продажу.

Работа на пасеке. За одни сутки до отбора маточников согласно календарному плану вывода маток проводится заселение нуклеусов заранее подготовленными пчеловодом пчелами, выдержанными в течение 5–6 ч в отдельном улье. Сначала учащиеся снабжают улейки необходимым количеством сотовых рамок, пустыми и содержащими 100–200 г корма. Если корм в сотах отсутствует, заливают в кормушки сахарный сироп. После этого черпаком аккуратно засыпают рабочих пчел поверх рамок нуклеуса и закрывают его. Заселенные нуклеусы с закрытыми летками переносят в тень или в прохладное помещение (например, зимовник) и оставляют там на сутки.

**Отбор зрелых маточников.** Отбирают запечатанные маточники из семей-воспитательниц через 10 дней после прививки личинок, т. е. за двое суток до выхода маток из маточников. Нельзя

допускать выхода пчелиных маток из маточников в семье-воспитательнице, так как первая же вышедшая матка уничтожит все остальные маточники. Вместе с тем нельзя отбирать и недостаточно зрелые маточники, поскольку находящиеся в них куколки очень чувствительны к резким изменениям температуры и сотрясениям рамки.

Изъятые из семей-воспитательниц маточники можно использовать различными способами: для формирования отводков, замены старых пчелиных маток, раздачи в нуклеусы для спаривания пчелиных маток с трутнями. Если зрелые маточники не используют сразу по назначению, их временно помещают в маточные клеточки. Удобнее всего помещать в такие клеточки зрелые маточники, отстроенные на патронах или клинышках.

Прежде чем поместить маточник в клеточку, кормовое отделение заправляют кормом (лучше всего канди). Мед для этой цели менее пригоден, так как пчелиная матка может вымазаться и погибнуть. В клеточку с маточником можно посадить десяток молодых пчел, которые помогут матке выйти из маточника и будут ее кормить во время пребывания в клеточке.

Клеточки с маточниками размещают в специальной рамке-питомнике, в которой неплодных маток можно держать в середине гнезда любой сильной семьи, лишенной пчелиной матки. При массовом производстве пчелиных маток запечатанные маточники лучше держать в специальном инкубаторе при температуре +34...+35 °С и относительной влажности 70–80 %. Следует иметь в виду, что после выхода из маточников продолжается рост и развитие яичников и всего организма молодых маток, поэтому долго держать их вне семьи в необычных условиях нельзя. Важно как можно скорее посадить маток в нуклеусы или семьи, где они смогут достичь половой зрелости и подготовиться к спариванию с трутнями.

**Браковка маток.** Существует положительная корреляционная связь между размерами маточников и качеством вышедших из них пчелиных маток, с одной стороны, и между массой пчелиных маток, числом яйцевых трубочек в их яичниках и плодовитостью пчелиных маток, с другой. Следовательно, из мелких маточников выйдут, как правило, более мелкие пчелиные матки. При этом чем меньше весит пчелиная матка, тем меньше яйцевых трубочек будет в ее яичниках и тем ниже будет ее яйценоскость.

Таким образом, для получения плодных маток высокого качества необходимо в процессе их вывода проводить жесткую браковку личинок, маточников и маток, а именно:

- при прививке одновозрастных личинок не переносить в мисочки мелких, отставших в развитии; во время проверки приема личинок семьей-воспитательницей вторично удалять мелких, отстающих в развитии личинок;
- особо строгой браковке подвергать запечатанные маточники; удалять все маленькие, кривые, неправильно отстроенные и оставлять для выхода пчелиных маток хорошо развитые, крупные;
- после выхода из маточников молодых пчелиных маток и их тщательного осмотра уничтожать мелких, недоразвитых, а также маток с дефектами крыльев и ножек.

При чистопородном разведении серых горных кавказских, карпатских и среднерусских бракуют пчелиных маток с желтой окраской тела, свидетельствующей о примеси крови пчел южных или равнинных пород (кубанских, итальянских и др.). В специализированных матководных хозяйствах, занимающихся племенной работой, желательнее взвешивать молодых пчелиных маток на торсионных весах, чтобы получить объективные данные для браковки. Особенно важно проводить жесткую браковку маточников и молодых пчелиных маток при неблагоприятных условиях их вывода, например, рано весной, чтобы оставить для спаривания с трутнями и дальнейшего использования только вполне доброкачественных и плодовых пчелиных маток.

На следующий день после заселения нуклеусов проводят отбор маточников из семей-воспитательниц. Сразу осуществляют браковку мелких и кривых. Остальные маточники раздают в нуклеусы, прикрепляя их под верхней планкой сотика в центре гнезда. Нуклеусы расставляют на точёе, подготовленном для нуклеусного парка.

**Отбор и мечение маток.** Плодных маток после их приступления к откладке оплодотворенных яиц отбирают из нуклеусов.

Чтобы точно знать происхождение, возраст пчелиных маток и упростить их поиск в гнезде, пчелиным маткам сразу после их отбора из нуклеусов наносят метки. Метят пчелиных маток двумя способами: нанесением нитроцеллюлозных красок ярких цветов или приклеиванием готовых меток из фольги или пластмассы.

Для нанесения краски используют очень тонкую кисть или головку английской булавки. Краску наносят осторожно на спинку грудки так, чтобы не задеть головы и крыльев матки. Диаметр метки не должен превышать 3 мм. Для нанесения метки берут матку большим и указательным пальцами левой руки и кисточкой наносят краску. Можно использовать для удержания матки небольшое ситечко или маточный колпачок, которым накрывают пчелиную матку, слегка прижимая ее к соту, и быстро наносят краску. Принято использовать пять основных цветов в следующей последовательности: белый, желтый, красный, зеленый, голубой (синий). Белый используют в годы, кончающиеся на цифры 1 и 6.

Выпускают специальные готовые метки – вогнутые кружочки из разноцветной алюминиевой фольги или пластмассы с нанесенными номерками диаметром 2–3 мм. Такую метку с помощью клея (ацетонового лака или спиртового раствора шеллака) приклеивают на щиток груди пчелиной матки с помощью английской булавки.

Через две недели и более после подсадки зрелых маточников в нуклеусы производят отбор плодных маток. Для этого осматривают нуклеус, убеждаются в том, что пчелиная матка откладывает оплодотворенные яйца (по печатному расплоду) и изымают ее, сажая в клеточку Титова. Пчелиных маток сразу переносят в лабораторию пасеки и проводят там их взвешивание и мечение.



Для взвешивания пчелиной матки ее помещают на чашку весов в конвертике из бумаги или фольги. Соответствие массы пчелиных маток установленным стандартам проверяют по приложению 4 и записывают данные в тетрадь.

Для приобретения навыка в мечении пчелиных маток следует попрактиковаться в нанесении меток на молодых пчел или трутней, выловленных на пасеке. После удачного нанесения меток на несколько особей приступают к работе с плодными матками. Каждый студент под контролем специалиста (пчеловода или преподавателя) самостоятельно использует по 1–2 и более пчелиных маток для мечения двумя способами: красками и приклеиванием готовых меток. После пчелиных маток используют по назначению.

### Контрольные вопросы

1. Какие существуют типы нуклеусов?
2. На каком принципе основана подготовка пчел для заселения нуклеуса?



3. Чем комплектуют нуклеус перед заселением пчелами?
4. Назовите способы использования маточников после их отбора из нуклеусов.
5. По каким признакам проводят браковку маточников и пчелиных маток в процессе их вывода?
6. Какими способами можно метить плодных маток?

## Практическая работа 26

### ИСКУССТВЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ПЧЕЛ

**Цель занятия.** Изучить и освоить способы искусственного размножения пчелиных семей.

**Период проведения занятия.** Май-июнь, после накопления в гнездах пчел массой более 2,5 кг.

**Материал для изучения.** Сильные пчелиные семьи, пустые ульи, сотовые рамки пустые и медовые, ящики для переноса рамок, разделительные доски, подушки, холстики, маточные колпачки, распылитель типа «Росинка», сахарный сироп, натуральные масла (мятное или анисовое), инвентарь и спецодежда для осмотра семей.

**Задания.** Проведите искусственное размножение пчелиных семей одним из способов.

Пронаблюдайте за состоянием новых семей через несколько дней.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

На данном занятии возможно выполнение одного или нескольких предложенных вариантов, в зависимости от возможностей на учебной пасеке.

Искусственное размножение – увеличение числа пчелиных семей на пасеках, которое также служит эффективным способом предупреждения роения. Для получения новых семей применяют следующие способы: формирование индивидуальных и сборных отводков; деление семей на пол-лета; налет на матку. Чаще всего применяют первый способ как самый простой и наименее трудоемкий, затем – деление семей на пол-лета, реже используют последний.

Новая семья должна быть образована заблаговременно до медосбора, чтобы она успела нарастить достаточно много пчел для интенсивного сбора меда.

Отводки можно формировать на плодную, неплодную матку и на зрелый маточник. Кроме того, различают отводки *индивидуальные*, формируемые за счет пчел и расплода одной семьи, и *сборные*, для которых пчел и расплод берут от двух и более пчелиных семей.

В отличие от временных отводки, формируемые для получения прироста семей, помещают в отдельный улей на новом месте.

*Индивидуальные отводки* формируют от сильных семей, имеющих не менее 7 рамок расплода и 10–11 улочек пчел. Сперва в такой семье необходимо найти матку, чтобы не перенести ее в отводок. Пчелиную матку можно временно накрыть колпачком или поместить вместе с рамкой за диафрагму улья или в переносной ящик. Следом отбирают 2–4 рамки зрелого печатного расплода с обсиживающими его пчелами и переносят в новый улей. Туда же стряхивают пчел еще с двух рамок и по краям нового гнезда ставят кормовые соты. Гнездо утепляют с боков и сверху. Взамен рамок, отобранных из материнской семьи, в гнездо ставят рамки с сотами и вощиной.

Работу следует проводить во время хорошего лета, когда большинство старых пчел находится в поле, а в ульях остаются молодые, нелетные особи. Старые пчелы нежелательны, так как они плохо принимают маточники и новых пчелиных маток, а также слетают из отводка в старое гнездо, отчего отводок ослабевает.

Через 5–6 ч или на следующий день, когда летные пчелы слетят из отводка в материнскую семью, новой семье дают пчелиную матку или зрелый маточник.

Чтобы новая семья успела нарастить силу к медосбору, отводки с маточниками необходимо формировать примерно за 8–9 недель до его начала, с неплодными матками – за 7–8 недель, а отводки с плодной маткой – за 5–6 недель.



**В а р и а н т 1.** Для формирования отводков заранее готовят ульи, установленные на подставки, соты, утепление, вставные доски и потолочки или холстики. Затем отбирают рамки от материнских семей, как описано выше, и переносят их в ящиках в новый улей. После

постановки кормовых сотов и сборки гнезда пчел оставляют не более чем на одни сутки до посадки пчелиной матки.

**Сборные отводки** отличаются от индивидуальных тем, что расплод и пчел для них берут не от одной, а от двух-трех семей. В результате материнские семьи не обессиливаются единовременным отбором большого количества расплода и пчел. Кроме того, за счет нескольких семей без ущерба для них удается сформировать более сильные отводки, которые можно создавать незадолго до главного медосбора (за 2–3 недели). Это в некоторой степени погасит проявление инстинкта роения в основных семьях, а сильный отводок даст товарный мед.



**В а р и а н т 2.** Для безболезненного объединения пчел из разных семей наливают в распылитель сахарный сироп с добавлением нескольких капель натуральных масел. После предварительной подготовки улья и его комплектующих отбирают рамки с расплодом и пчелами (по 2–3 рамки) от нескольких семей. Помещая их в новый улей, равномерно обрызгивают пчел на рамках из распылителя, после чего гнездо утепляют и закрывают до посадки пчелиной матки.

**Деление семьи на пол-лѐта.** Этот способ имеет то преимущество, что новая семья состоит из разновозрастных (ульевых и летных) пчел. Делят на пол-лѐта сильные семьи, имеющие по 8–9 рамок с расплодом и по 12 улочек пчел. Рядом с ульем материнской семьи ставят пустой такой же окраски и формы. Из основной семьи в пустой улей переносят половину рамок с расплодом, пчелами и кормовыми запасами. Найдя пчелиную матку, оставляют ее в старой семье. Гнезда обеих семей утепляют. Каждый улей отставляют на 1 м от места расположения материнской семьи в противоположные стороны. Возвращающиеся с поля пчелы, не находя старого гнезда, будут разлетаться в обе стороны и приблизительно в равном количестве попадут в каждый улей. Если в один из ульев будет влетать больше пчел, то его отодвигают несколько дальше от прежнего места. Таким образом можно регулировать распределение летных пчел между обоими ульями. Через несколько часов или на следующий день после того как пчелы успокоятся, в безматочный улей подсаживают плодную матку.



**В а р и а н т 3.** Устанавливают две подставки на расстоянии 1 м от материнской семьи, подготавливают второй улей. Проводят разделение рамок материнской семьи, заключив предварительно пчелиную матку под колпачок. Собирают гнезда и переносят старый улей на вторую подставку. Старую подставку убирают и некоторое время наблюдают за лётом пчел. Улей, в который залетает больше летной пчелы, отодвигают еще на 0,5 м в сторону от прежнего места.

**Налет на матку** – способ, применяемый для искусственного размножения сильных семей, готовящихся к роению. В новый улей ставят попеременно рамки с сотами и вощиной, а по краям – по сотовой рамке с медом и переносят туда старую пчелиную матку, которую желательно заключить под колпачок. Новый улей ставят на место материнской семьи, а прежний относят на другое место. Все возвращающиеся с поля летные пчелы материнской семьи попадут в новый улей, где находится старая матка. В семье же, переставленной на новое место, их не останется. Там будут находиться лишь расплод и молодые нелетные пчелы, которые легко принимают новую пчелиную матку или зрелый маточник. В результате в одной семье накапливается много летных пчел и мало молодых пчел-кормилиц для выращивания расплода, в другой – наоборот, много молодых пчел. Этот способ эффективен в тех случаях, когда необходимо ликвидировать роевое состояние семей перед главным медосбором.



**В а р и а н т 4.** Если на пасеке имеются сильные семьи в роевом состоянии (особенно перед наступлением медосбора), можно провести на занятии формирование новой семьи способом «налета на матку». После приготовления нового улья и постановки в него рамок, как описано выше, подносят его к материнской семье. В ней находят пчелиную матку и аккуратно пересаживают ее на пустые рамки под колпачок. Ульи устанавливают на надлежащие места, затем некоторое время наблюдают за лётом пчел.

Через 1–3 дня (можно совместить с проверкой приема пчелиных маток) проводят выборочный осмотр новых семей и отмечают оставшееся количество рабочих пчел в отводках. Определяют, сколько примерно слетело пчел. Если образовались лишние рамки, сокращают гнездо. В тетради записывают выводы о правильности проведенной работы и закономерности происходящих явлений.

## Контрольные вопросы

1. Назовите способы искусственного размножения пчелиных семей.
2. Какую кондицию (по силе и расплоду) должна иметь материнская семья?
3. Какое значение для новой семьи (отводка) имеют ульевые и летные пчелы?
4. В каких ситуациях на пасеке проводят формирование индивидуальных или сборных отводков?
5. В чем превосходство метода деления пчел на пол-лётка?
6. Для каких семей используют способ «налет на матку»?
7. Назовите отличия в формировании временных и постоянных отводков.

# Практическая работа 27

## ПОДСАДКА ПЧЕЛИНЫХ МАТОК

**Цель занятия.** Изучить способы и освоить методы подсадки пчелиных маток в пчелиные семьи.

**Период проведения занятия.** Май-июнь.

**Материал для изучения.** Сформированные накануне отводки, плодные матки, клеточки Титова, маточные колпачки, инвентарь и спецодежда для осмотра семей.

**Задания.** Подсадите пчелиных маток в отводки различными способами.

Проверьте проверку приема пчелиных маток через 1–2 дня.

Сделайте выводы об эффективности подсадки пчелиных маток.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Каждым из описанных способов подсаживают плодных маток в несколько отводков (не менее 3–4 в группе) для достоверного сравнения. Пчелиные матки должны быть одинакового качества (возраст, размер, масса), а отводки – сформированы по одной методике.

При подсадке пчелиных маток в семьи следует избегать лишнего раздражения и озлобления пчел. Нежелательно подсаживать

их в плохую погоду (холодную, ветреную и дождливую), в безмедосборный период и во время нападения пчел. Пчелиные семьи лучше принимают пчелиных маток в теплую тихую погоду и при наступлении в природе медосбора. Молодые пчелы принимают пчелиных маток лучше, чем старые. Если у пчел есть возможность вывести собственную пчелиную матку (имеют открытый расплод), то они менее охотно принимают подсаженную пчеловодом.

При замене пчелиной матки на новую важное значение имеет ее физиологическое состояние. Если у заменяемой пчелиной матки пониженная яйценоскость (в период ранней весны, во время медосбора или осенью), новых пчелиных маток семьи принимают охотно. Наоборот, в разгар яйцекладки в период усиленного роста семьи новую пчелиную матку пчелы принимают хуже. Пчелы лучше принимают пчелиную матку такого же физиологического состояния, как прежняя (плодную матку меняют на плодную), хуже принимают пчелиную матку другого физиологического состояния (замена плодной на неплодную).

Старую пчелиную матку предварительно удаляют, а через несколько часов подсаживают новую.

**Подсадка пчелиной матки в маточной клеточке.** В маточных клеточках обычно подсаживают пчелиных маток в нуклеусы или во вновь сформированные семьи. Пчелиную матку сажают в клеточку, которую помещают между средними рамками в верхней части гнезда безматочной семьи. На следующий день смотрят, как относятся к пчелиной матке пчелы. Если они не проявляют враждебности, сидят на клеточке спокойно и пытаются кормить пчелиную матку, просовывая хоботки внутрь, то ее можно выпустить из клеточки, открыв нижнее отверстие и заделав его кусочком вошины. Пчелы прогрызут вошину и сами выпустят пчелиную матку из клеточки. Через день следует проверить семью, чтобы убедиться, что пчелиная матка принята. При враждебном отношении, когда пчелы скопились на клеточке, вцепившись жвалами за проволоку сетки, с выпуском пчелиной матки следует подождать.



**Г р у п п а 1.** Для переноса плодных маток в отводки их осторожно помещают в клеточки Титова. Когда пчелиная матка ходит по соту, открытую клеточку ставят на ее пути. Если этот способ не получается, пчелиную матку сажают в клеточку вручную. Брать пчелиных

маток руками необходимо за крылышки или за грудь так, чтобы не травмировать ножки. Клеточки с пчелиными матками подсаживают в отводки, как описано выше. Если в кормовом отверстии клеточки нет корма, ее ставят вплотную к меду на соте, чтобы матка могла самостоятельно питаться.

**Подсадка с помощью сетчатого колпачка.** Плодную матку сажают на сот со зрелым печатным расплодом, пустыми ячейками и медом и накрывают колпачком так, чтобы вместе с пчелиной маткой под колпачком остались десяток молодых пчел, небольшой участок с медом, открытыми ячейками и зрелым на выходе расплодом. Чтобы не оставить проходов, края колпачка следует вдавить в сот. Через два дня проверяют пчелиную матку. При нормальном приеме пчелиная матка обычно начинает откладку яиц под колпачком, пчелы относятся к ней дружелюбно и кормят молочком. Если в семье не появилось зачатков свищевых маточников, то матку можно выпустить из-под колпачка.



**Г р у п п а 2.** Пчелиных маток переносят из нуклеуса или семьи-инкубатора в клеточке в отводок, где выпускают ее на рамку, описанную выше, заключив сразу под колпачок.

**Подсадка пчелиных маток без их изоляции.** Данный способ используют при подсадке плодных маток сразу из нуклеусов в семьи, без перерыва в яйцекладке. Для этого необходимы благоприятные условия медосбора и погоды. При замене пчелиных маток старую убирают непосредственно перед подсадкой новой. Из нуклеуса берут пчелиную матку с сотом, на котором она откладывает яйца, в переносном ящике подносят к семье и пересаживают на сот с расплодом. При всех операциях важно как можно меньше беспокоить и раздражать пчел, меньше пользоваться дымом.

В некоторых случаях пчелиную матку в обезматоченную семью пускают прямо через леток, предварительно смазав ее жидким медом. Смазанная медом пчелиная матка двигается медленнее, не вызывая раздражения пчел, что способствует лучшему приему.



**Г р у п п а 3.** В отводок выпускают пчелиную матку на сот с расплодом и молодыми пчелами. Следят за реакцией пчел на новую пчелиную матку. Если замечают признаки агрессии, пчелиную матку

срочно убирают. Если пчелы заинтересовываются пчелиной маткой, ощупывают ее усиками, аккуратно ставят сот на место и закрывают гнездо.

Через 1–2 суток при миролюбивом отношении пчел выпускают пчелиных маток из клеточек и из-под колпачков. По прошествии 1–2 дней после этого проверяют прием подсаженных пчелиных маток. При этом гнезда осматривают на наличие свищевых маточников, которые будут свидетельствовать об отрицательном приеме. Чтобы убедиться в благополучном приеме, отыскивают пчелиную матку. Данные фиксируют в тетради, находят процент приема маток каждым из испытанных способов. Хорошим считается прием 70–80 % пчелиных маток. Далее сравнивают, при каком способе пчелы приняли больше пчелиных маток.

### Контрольные вопросы

1. Какие внешние и внутренние условия семьи способствуют хорошему приему пчелиных маток?
2. Как влияет на прием пчелиной матки ее качество и физиологическое состояние?
3. Назовите способы подсадки пчелиных маток.
4. При каком способе пчелы в отводках лучше принимают пчелиных маток?
5. В чем заключаются признаки положительного и отрицательного приема пчелиной матки пчелами?

## Практическая работа 28

### ПАКЕТНОЕ ПЧЕЛОВОДСТВО

**Цель занятия.** Освоить технологию формирования пакетов.

**Период проведения занятия.** Май-июнь, когда сила пчелиных семей достигает 2,5 кг и более.

**Материал для изучения.** Сильные пчелиные семьи, сборные отводки, плодные матки в клеточках, маточный колпачок, сотовые рамки с медом, ящики для пакетов, планки для фиксации рамок, металлические банки, сахарный сироп, воронка для стряхивания пчел с рамок, весы почтовые,



ульи с их комплектующими, кормушки, гвозди, молотки, инвентарь и спецодежда для осмотра семей.

**Задания.** Сформируйте и подготовьте к транспортировке пакеты пчел одним из способов.

Сгрузите и пересадите пакеты пчел в ульи.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие проводится по возможностям хозяйства. В случае, если пасека реализует пакеты пчел, студенты практикуются в их производстве. Формируют тот тип пакетов пчел (сотовые или бессотовые), на котором специализируется пасека. Если пасека приобретает пчелопакеты, студенты практикуются в их пересадке из ящичков в ульи.

*Пакет пчел, или пчелопакет* – небольшая пчелиная семья, перевозимая в специальной таре с разведенческой пасеки в другие хозяйства для организации новых пасек и доукомплектования существующих. Пакеты пчел формируют в специальных фанерных ящиках на рамках или без рамок. Пакетные семьи формируют обычно в конце весны как отводки.

**Рамочные пакеты.** Комплектуют сотовые пакеты пчел на четырех и на шести рамках. Пакетная семья в сотовом пакете должна соответствовать требованиям ГОСТ 20728-2014. В ней для 6-рамочного пакета должно быть 1,5 кг пчел, 2 рамки расплода, 4 кг меда, пчелиная матка не старше двух лет; 4-рамочный пакет должен содержать 1,2 кг пчел, 1,5 рамки расплода, 3 кг меда и молодую пчелиную матку. Масса 4-рамочной пакетной семьи с ящичком составляет 10–12 кг, а 6-рамочной – 12–14 кг.

Пчел для пакетов отбирают преимущественно молодых и неизношенных. Расплод для пакетных семей пригоден зрелый, уже запечатанный, так как открытый при длительной перевозке частично погибает. Кроме того, на выкормку личинок в пути пчелы затрачивают много корма и энергии. В пакете должны быть доброкачественные светло-коричневые соты, а очень светлые (непрочные) могут при перевозке деформироваться и оборваться. Нельзя также помещать в пакеты темные, подлежащие выбраковке соты. В середину пакета ставят рамки с расплодом и маткой, с краев – рамки с медом. Поверх рамок с краев прибивают поперечные планки для

фиксации. ящики для таких пакетов должны иметь два зарешеченных вентиляционных отверстия в торцах: одно – сверху, другое – снизу. В них не должно быть щелей, откуда могут вылететь пчелы.

Для производства пакетов подготавливают ящики, проверив их прочность, а также планки для фиксации рамок. ящики подносят к ульям сильных семей. Для комплектования 4-рамочных пакетов сила семей должна быть не менее 8 улочек, для 6-рамочных пакетов – не менее 10 улочек. Формируя пчелиный пакет, сначала находят матку и пересаживают ее на рамку с расплодом, которую ставят в центр ящика. Туда же ставят недостающее количество рамок с пчелами в соответствии с требованиями ГОСТа. Если пчел недостаточно на рамках, их дополнительно стряхивают с других рамок. Нельзя стряхивать пчел с рамок, покрытых большим количеством трутней. Рамки фиксируют планками и закрывают пакет крышкой. До транспортировки пакеты относят в прохладное темное место (например, зимовник).

В семью, от которой формировали пакет, через 1–2 ч подсаживают плодную матку.

**Бессотовые пакеты.** Производство бессотовых пакетов с пчелами имеет ряд преимуществ по сравнению с рамочными пакетами. Бессотовый пакет представляет собой ящик небольшого размера с одной или двумя боковыми сетчатыми стенками. В потолке имеются отверстия для кормушки и клеточки с маткой. При транспортировке пчел в бессотовых пакетах в 3 раза сокращаются транспортные расходы, так как пакетная семья вместе с пересылочным ящиком и запасом корма весит лишь 4–4,5 кг. В 2–3 раза снижается расход корма в пути, сокращается отход пчел и исключается гибель расплода, поскольку семьи транспортируют без рамок. Также устраняется возможность заноса заразных болезней расплода. В результате, себестоимость бессотового пакета получается значительно меньше рамочного.

Бессотовый пакет в соответствии с требованиями ГОСТ 20728-2014 должен содержать 1,3 кг пчел, 1,4 кг корма для них в виде 60%-го сахарного сиропа и молодую плодную матку. Для производства таких пакетов за несколько дней до отправки пчел формируют сильные сборные отводки в нескольких корпусах. В день комплектования пакетов в каждый ящик помещают молодую плодную матку с десятком пчел в пересылочной клеточке, снабженной канди. Из сборных отводков с помощью специальной воронки стряхивают пчел в ящики, установленные на весы. После зарядки пакета

пчелами в верхнее круглое отверстие вставляют цилиндрическую банку с 60%-м сахарным сиропом.

Для транспортировки пакеты с пчелами скрепляют деревянными планками по два или по четыре.

Перед формированием бессотовых пакетов необходимо подготовить банки с сиропом. Они должны быть герметично закрыты, а с нижней стороны в банке проделывают тонким шилом два небольших отверстия диаметром 0,8 мм, чтобы сироп выступал небольшими каплями, но не вытекал струйкой. Затем выносят на пасеку ящики для пересылки пчел. В каждый ящик в специальное отверстие помещают клеточку с маткой, после чего ставят его на весы рядом с ульем, в котором находится сборный отводок. Пчелиную матку в отводке заключают под колпачок. Зафиксировав вес ящика, вставляют в него воронку и стряхивают с рамок пчел в количестве, требуемом стандартом. Отверстие сразу закрывают банкой с кормом. Пакеты пчел до транспортировки относят в прохладное (+14...+20 °С) и темное место.

**Пересадка пакетных пчел.** Заблаговременно до поступления пакетов следует подготовить ульи для пересадки пчел. В расчете на каждую пакетную семью должно быть заготовлено не менее 12 сотов. Поступающие в пакетах семьи без задержки пересаживают в ульи, гнезда сокращают так, чтобы все рамки были покрыты пчелами, и тщательно утепляют. В гнезда семей необходимо поставить рамки с медом или дать пчелам сахарный сироп с доведением кормовых запасов до 5–6 кг.

Бессотовые пакетные семьи можно пересаживать только на рамки с вошиной. Пчелы сразу же приступают к их отстройке. При отсутствии медосбора пакетные семьи вначале хорошо развиваются и на сахарном сиропе.

Впоследствии следят за развитием пакетных семей, своевременно расширяя их гнезда.

Незадолго до привоза пчел на пасеке устанавливают на подставки ульи, оснащенные разделительными досками, холстиками и подушками.

После доставки пакетов пчел их сгружают с автотранспорта и расставляют рядом с приготовленными ульями. Если ульи находятся в тени, можно ставить пакеты непосредственно на крыши ульев.

Крышки сотовых пакетов сразу приоткрывают для облета пчел после дороги. Примерно через один час, когда основная масса пчел

успокоится, начинают пересаживать их в ульи. Рамки ставят в том же порядке, как они стояли в ящике. Со стенок ящика смахивают особой щеткой. Затем утепляют и закрывают гнездо, при необходимости семью подкармливают сотовыми рамками с медом или сиропом.

Для бессотовых пакетов заранее помещают в центр гнезда навощеннные рамки в количестве 4–5 шт. ящик с пчелами ставят внутрь улья вплотную к рамкам и открывают его, вынимая кормушку. Пчелы впоследствии сами переходят на вошину. Улей закрывают, при необходимости ставят кормушки с сиропом.

### Контрольные вопросы

1. Что собой представляет пакет пчел?
2. Чем отличаются ящики, предназначенные для рамочных и бессотовых пакетов?
3. В чем преимущества бессотовых пакетов?
4. Назовите кондиции 4-, 6-рамочных и бессотовых пакетов.
5. Сколько весит пакет пчел вместе с ящиком?
6. От каких семей (происхождение, сила) формируют пакеты различных типов?

## Практическая работа 29

### ПОРОДЫ ПЧЕЛ

**Цель занятия.** Овладеть навыками определения породной принадлежности пчел.

**Материал для изучения и оборудование.** Пчелиные семьи различных пород, микроскопы МБС с окуляром-микрометром, предметные и покровные стекла, пинцеты, препаровальные иглы, стеклянные банки емкостью 250 мл, 70-градусный спирт, глицерин, эфир или кипяток, плотная бумага, карандаши, инвентарь и спецодежда для осмотра семей.

**Задания.** Проведите оценку породной принадлежности пчел по биологическим признакам.

Отберите и подготовьте пробы пчел для анализа экстерьера.

Сделайте анализ экстерьерных признаков пчел.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие проводят в два этапа: первый – практическая работа на пасеке, где оценивают биологические признаки пчел и отбирают пробу пчел для изучения их экстерьера; второй – работа в лаборатории, где проводят измерение хитиновых частей тела пчел.

Породную принадлежность пчел определяют по комплексу биологических и хозяйственно полезных признаков и по экстерьерным особенностям.

**Оценка биологических признаков.** Проводится путем непосредственного осмотра семей. Во время этого осмотра обращают внимание на поведение пчел, окраску их тела, характер печатки и место складывания меда, интенсивность прополисования гнезда (табл. 16).

Проводят осмотр заведомо чистопородных пчелиных семей, отмечая биологические признаки пчел, характеризующие их принадлежность к породе (табл. 16). Обращают внимание на окраску пчел (табл. 17). В рабочей тетради записывают отмеченные характеристики осмотренных семей, делая предварительные выводы об их соответствии заявленной породе.

**Анализ экстерьера пчел.** Для получения достоверных результатов в исследованиях экстерьера пчел определяют размеры не менее 24 особей по малой выборке и 100 особей при большой выборке. Живых пчел необходимо фиксировать, обваривая их крутым кипятком или подвергая воздействию паров серного эфира, чтобы произошло выбрасывание хоботков. В противном случае хоботки останутся изогнутыми, тогда их невозможно будет измерить. После фиксации пчел складывают в марлевую салфетку и завязывают в узелок, в который помещают кусочек плотной бумаги с указанием простым или цветным карандашом (чернильной или шариковой ручками нельзя, так как надписи растворяются в консервирующем растворе) номер пчелиной семьи, от которой была отобрана проба пчел, и дату.

Узелки с пробами складывают в стеклянную банку, заливают доверху 70%-м раствором этилового спирта для уплотнения хитинового покрова, тщательно закупоривают и хранят до времени препарирования и измерения промеров.

Таблица 16. Биологические признаки пчел

Порода	Печатка меда	Поведение пчел		Характер складывания меда в гнезде	Интенсивность прополисования гнезда
		при открывании гнезда	при осмотре сота		
Среднерусская	Белая	Агрессивное	Покидают сот (повисают гроздьями)	В магазинной надставке	Интенсивно прополисуют гнездо и леток
Серая горная кавказская	Темная	Миролюбивое	Остаются на соте, продолжают спокойно работать	В гнездовом корпусе	Интенсивно заделывают все щели гнезда и леток
Желтая кавказская	Темная	Миролюбивое	Остаются на соте, продолжают спокойно работать	В гнездовом корпусе	Интенсивно заделывают все щели гнезда и леток
Карпатская	Преимущественно белая	Миролюбивое	Остаются на соте	В гнездовом и магазинном корпусе	Слабо прополисуют гнездо
Краинская	Белая, смешанная	Беспокойное	Спокойно передвигаются по соту	В гнездовом корпусе	Слабо прополисуют гнездо
Украинская степная	Белая	Беспокойное	Спокойно передвигаются по соту	В магазинной надставке	Средне прополисуют гнездо
Итальянская	Смешанная	Относительно спокойное	Спокойно передвигаются по соту	В магазинной надставке	Интенсивно прополисуют гнездо
Дальневосточная пчела	Смешанная	Умеренно агрессивное	Слегка беспокойное	Равномерно в гнездовом и магазинном корпусе	Слабо прополисуют гнездо
Приокский породный тип	Смешанная	Умеренно агрессивное	Спокойно передвигаются по соту	В гнездовом и магазинном корпусе	Интенсивно прополисуют гнездо

Таблица 17. Основные экстерьерные признаки рабочих пчел различных пород, мм

Порода	Окраска тела	Длина хоботка, мм	Ширина 3-го тергита	Кубитальный индекс, %
Среднерусская	Темно-серая	6,0–6,4	4,8–5,2	60–65
Серая горная кавказская	Серая	6,7–7,2	4,4–4,9	50–55
Желтая кавказская	Желто-серая	6,5–6,9	4,4–5,0	50–55
Карпатская	Серая	6,3–7,0	4,4–5,1	45–50
Краинская	Серая	6,4–6,8	4,7–5,1	45–50
Украинская степная	Серая	6,3–6,7	4,6–5,1	55–60
Итальянская	Желтая	6,4–6,7	4,7–5,2	40–45
Дальневосточная пчела	Серая, а также с желтизной на первых 2–3 тергитах	6,3–6,75	4,7–5,0	40–50
Приокский породный тип	Преимущественно серая	6,5–7,0	4,6–5,0	55–60

После осмотра отбирают пробы пчел для анализа экстерьера по 30 особей от семьи. С этой целью на сотах с расплодом отыскивают молодых, только что вышедших из ячеек пчел, захватывают их пинцетом за грудной отдел и помещают в стеклянные банки. Этим пчел легко отличить по густому, более светлому, чем у взрослых особей опушению. Пчел фиксируют, складывают в банки, как описано выше, и относят в лабораторию.

При характеристике морфологических признаков разных пород пчел используют около 10–15 показателей. Большинство из этих показателей имеют незначительные породные различия и не могут служить для точного определения породной принадлежности пчел. В нашей стране как породоопределяющие контрастные признаки наиболее часто используют длину хоботка, ширину 3-го тергита, кубитальный индекс.

Измеряют отдельные признаки экстерьера медоносной пчелы по методике В. В. Алпатова (1948). При подготовке проб пчел к изготовлению препаратов особей тщательно промывают в воде и приступают к работе по расчленению хитиновых частей. Для измерений под микроскопом изготавливают временные препараты в глицерине. Длину крыла измеряют при 10-кратном увеличении, а все остальные признаки при 20-кратном увеличении.

Измерения ведут в единицах окуляра-микрометра, а затем переводят их в миллиметры, умножая полученный результат на цену деления окуляра-микрометра в миллиметрах (рассчитывается для каждого увеличения отдельно) или делением полученного результата на количество единиц окуляра-микрометра в 1 мм при данном увеличении. Результаты измерений обрабатывают методом вариационной статистики.

**Длина хоботка.** Для препарирования хитиновых частей ротового аппарата пчелы пинцетом отделяют голову от грудного отдела и располагают ее в капле воды на предметном стекле затылочным отверстием вверх. Препаровальной иглой, находящейся в левой руке, слегка плашмя надавливают на затылочное отверстие головы пчелы и обнаруживают место прикрепления основания ротового аппарата к голове. Пинцетом в правой руке захватывают подбородок и подвески максилл (нижних челюстей) и отделяют от головы как единое целое нижнюю губу с обоими максиллами. Также можно отделить хоботок препаровальной иглой: придерживая голову препаровальной иглой в левой руке, другой иглой проводят несколько раз по месту сочленения хоботка с головой.

Хоботок раскладывают на предметном стекле, помещая в каплю воды или глицерина, расправляют все части иглой и накрывают покровным стеклом. Длину хоботка определяют по расстоянию между кончиком хоботка и основанием подбородка как сумму длин подбородка (ментум), язычка с ложечкой и его основания (приментум), что показано на рис. 31.



Рис. 31. Измерение длины хоботка

**Кубитальный индекс.** На предметное стекло наносят полоску глицерина. Пинцетом отделяют переднее правое крыло и кладут на стекло. Располагают рядом 15–20 крыльев и накрывают покровным стеклом.

Отношение меньшей жилки (FG) к большей (EF), выраженное в процентах, называют кубитальным индексом (рис. 32). Поскольку



этот показатель носит относительный характер, его рассчитывают на основе данных, выраженных в единицах шкалы окуляр-микрометра.

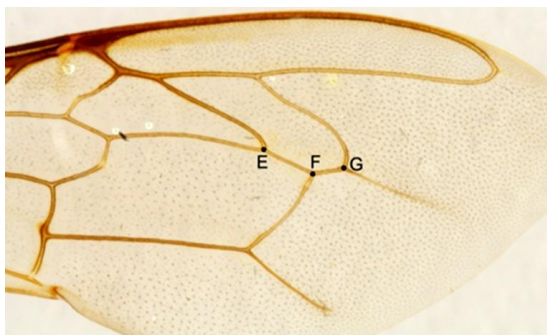


Рис. 32. Определение кубитального индекса

**Длина и ширина 3-го тергита.** Для вычисления тергитов брюшко пчелы отделяют от грудного отдела, погружают его в каплю воды на предметное стекло спинной стороной кверху. Отделяют друг от друга спинные полукольца (тергиты), начиная с переднего и кончая седьмым, последним. Третий тергит расправляют на предметном стекле иглой и пинцетом и накрывают покровным стеклом.

Длину тергита (признак 7) берут по оси тела пчелы, в связи с чем она оказывается меньше ширины. Ширину третьего тергита (признак 6) измеряют по расстоянию между выступами тергита (рис. 33).

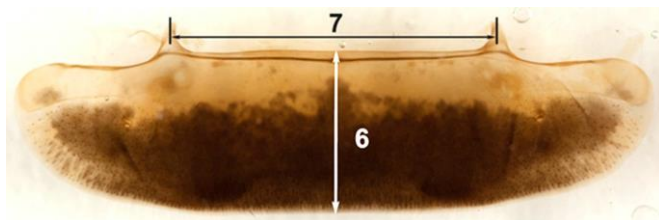


Рис. 33. Измерение длины и ширины тергита

**Длина и ширина крыла.** Длина измеряется от наивысшей точки на его основании до противоположного края по наибольшей оси, а ширина – перпендикулярно этой оси в наиболее широкой его части.

**Дискоидальное смещение.** Для определения дискоидального смещения шкалу окуляр-микрометра совмещают с осевой линией радиальной ячейки (АВ) правого переднего крыла пчелы (рис. 34). Перпендикулярно шкале проводят воображаемую линию, которая должна пройти через точку D. Если этот воображаемый перпендикуляр проходит через точку Н (точку пересечения второй медиальной и поперечной жилок, ограничивающих дискоидальную ячейку соответственно сзади и снизу), дискоидальное смещение является нейтральным (0), слева от нее – положительным (+), справа – отрицательным (–).

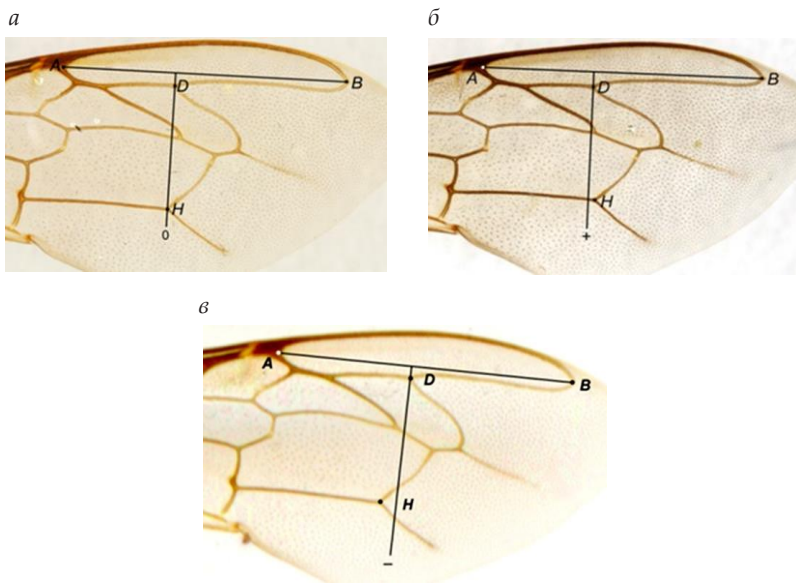


Рис. 34. Определение дискоидального смещения:  
а – нейтральное; б – положительное; в – отрицательное

**Длина и ширина третьего стернита.** После отделения брюшка пчелы на предметном стекле отчленивают один от другого брюшные полукольца (стерниты), начиная с переднего (второго) и заканчивая последним (седьмым). Иглами и пинцетом расправляют все стерниты на предметном стекле, наносят каплю глицерина и накрывают покровным стеклом.

Длину стернита измеряют от вершины выступа на его переднем крае до кромки на самой выпуклой части заднего края

(рис. 35). Ширину стернита измеряют как расстояние между наиболее удаленными одна от другой точками (в самой широкой части) его задней половины.

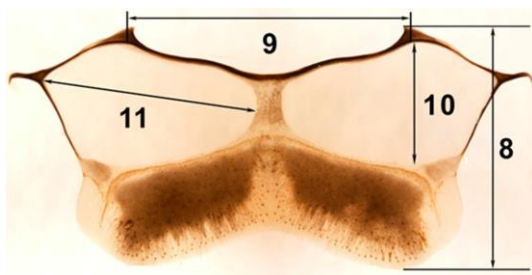


Рис. 35. Длина (признак 8) и ширина (признак 9) 3-го стернита. Длина (признак 10) и ширина (признак 11) воскового зеркала

**Длина и ширина воскового зеркала.** Промеры выполняют на третьем стерните (см. рис. 35). При этом ширина окаймляющей зеркальце кромки не должна учитываться. Точки отсчета необходимо брать на внутренней стороне, чтобы определить чистые размеры зеркала.

**Площадь воскового зеркала** определяется как произведение длины и ширины. Размеры воскового зеркала могут говорить о потенциальной воскопродуктивности пчел.

**Тарзальный индекс** (индекс «широколапости»). Для приготовления препарата отделяют от грудного отдела заднюю правую ножку и помещают ее на предметное стекло в каплю воды. Затем отделяют одну из другой составные части ножки. Изучению подвергают первый членик лапки.

Тарзальный индекс определяется как отношение ширины первого членика правой задней лапки (признак 13) к его длине (признак 12), выраженное в процентах (рис. 36).

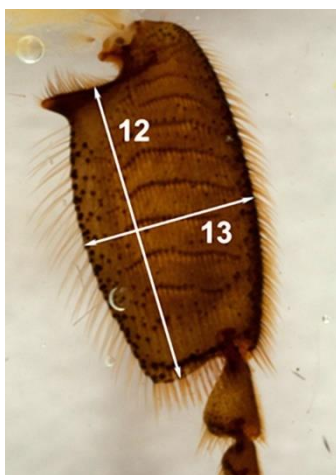


Рис. 36. Определение тарзального индекса. Длина (признак 12) и ширина (признак 13) первого членика лапки правой задней ножки



Учащиеся препарируют пчел, как описано выше, и находят размеры хитиновых частей их тела. При этом каждый учащийся для приобретения соответствующих навыков самостоятельно препарирует и измеряет не менее одной пробы пчел (30 шт.). Полученные результаты подвергают статистической обработке и проводят анализ породной принадлежности пчел, используя табл. 17 и 18.

Таблица 18. Экстерьерные размеры некоторых частей тела рабочих пчел разных пород, мм

Порода	Дискоидальное смещение, %			Длина крыла	Ширина 3-го тергита
	положительное	нейтральное	отрицательное		
Среднерусская	0	6	94	9,1–9,6	4,8
Серая горная кавказская	3	26	71	9,1–9,5	4,4
Карпатская	95	5	0	9,3–9,6	4,6
Украинская степная	65	24	11	9,0–9,2	4,5

### Контрольные вопросы

1. Какими методами определяют породную принадлежность пчел?
2. Перечислите биологические породоопределяющие признаки пчел.
3. Сколько пчел должно быть в пробе для экстерьерной оценки?
4. Перечислите основные экстерьерные признаки.
5. Какие части ротового аппарата измеряют для определения длины хоботка?
6. Что такое кубитальный индекс?
7. Что является длиной тергита? шириной?
8. Какие ячейки крыла используют при определении дискоидального смещения?
9. Как измеряется тарзальный индекс?
10. Какие промеры снимают со стернита пчелы?

# Практическая работа 30

## ПЛЕМЕННАЯ ОЦЕНКА И ОТБОР ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

**Цель занятия.** Освоить технику бонитировки пчелиных семей.

**Материал для изучения и оборудование.** Инструкции по бонитировке пчелиных семей, пасечный журнал или индивидуальные карточки.

**Задания.** Ознакомьтесь с инструкцией по бонитировке пчелиных семей.

Проведите оценку племенных качеств пчелиных семей учебной пачеки.

Распределите семьи на группы по их производственному назначению.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

На пасеках любого направления должна проводиться оценка пчелиных семей по происхождению и комплексу хозяйственно полезных качеств для дальнейшего отбора и ведения племенной работы. Формой такой организованной оценки является *бонитировка* пчелиных семей.

Важное условие для проведения бонитировки – ведение на пасеке строгого учета: порядковая нумерация пчелиных семей, пасечный журнал, ведомости главных ревизий пчелиных семей и т. п. В ходе бонитировки ведется анализ данных зоотехнического учета и непосредственный осмотр семей. Результатом такой оценки служит присвоение пчелиной семье бонитировочного класса и определение дальнейшего использования пчел.

По результатам бонитировки проводят отбор пчелиных семей: выявляют для размножения высокопродуктивных, отвечавших требованиям породы пчел, и выбраковывают нехарактерных по этим показателям семьи.

Бонитировка проводится ежегодно, сразу после осенней ревизии всех семей. Ей подвергаются перезимовавшие здоровые семьи с пчелиными матками в возрасте не менее одного года, участвовавшие в медосборе текущего года. Остальные семьи бонитируют в следующем сезоне.

**1 этап бонитировки.** Определение породности и происхождения пчелиных семей. Эти сведения получают, основываясь на записях

в пасечном журнале или индивидуальных карточках, где должно значиться происхождение пчелиных маток и породная принадлежность семей. Информация подтверждается осмотром пчел, на котором определяют их биологические особенности. В случае сомнения в принадлежности пчел к определенной породе прибегают к анализу морфологических признаков (оценка экстерьерера). Типичность поведенческих и экстерьерных признаков пчел семьи получает оценку в баллах (удовлетворительная – 3, хорошая – 4, очень хорошая – 5).



Среди всех семей пасеки выделяют те, которые должны пройти бонитировку. Проводят оценку породности отобранных пчелиных семей. После присвоения семьям заслуженных баллов, заполняют графы 1, 2 и 5 бонитировочной ведомости (табл. 19).

Таблица 19. Ведомость бонитировки пчелиных семей

Номер пчелиной семьи	Породность	Продуктивность		Установлено баллов за показатель				Сумма баллов	Бонитировочный класс
		валового меда, кг	число рамок отстроенной воишины, шт.	соответствия породе	зимостойкости	яйценоскости матки и силы семьи	продуктивности		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**II этап бонитировки.** Оценка основных хозяйственно полезных признаков пчелиных семей по данным зоотехнического учета. На этом этапе учитываются следующие показатели: медовая и восковая продуктивность, яйценоскость матки и сила семьи, зимостойкость.

*Медовую продуктивность* определяют по валовому выходу меда с семьи, т. е. количеству меда, отобранного для откачки или в запас и оставленного в гнездах пчел в качестве корма. 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 размере рамки 435×300 мм, 400 г при размере 435×230 мм), либо глазомерно, учитывая, что в рамке 435×300 мм содержится 4 кг запечатанного меда, а в рамке 435×230 мм – 3 кг.

В дальнейшем находят медопродуктивность семьи в процентном выражении по отношению к средней медопродуктивности на пасеке в год бонитировки.

*Восковую продуктивность* определяют по количеству отстроенных сотов на вошине. Затем выражают ее в процентах к среднепасечному показателю.

Показатели в баллах (согласно инструкции по бонитировке) по медопродуктивности и воскопродуктивности суммируются.

*Зимостойкость* пчелиных семей оценивают путем сопоставления состояния пчелиных семей по результатам осенней и весенней ревизий. Она выражается в следующих показателях:

1) зимний отход пчел определяют как разницу в силе семьи осенью и весной (данные ревизий), выраженную в процентах по отношению к силе семьи осенью;

2) расход корма на улочку зимовавших пчел. Сначала находят расход корма за зиму на семью пчел по разнице в корме осенью и весной. Затем полученный результат делят на среднее арифметическое между силой семьи в улочках на день осенней и весенней ревизий;

3) степень оплодотворенности гнезда. Оценивают визуально по 5-бальной шкале (5 – очень сильная, 4 – сильная, 3 – небольшая, 2 – слабая, 1 – единичные следы).

*Яйценоскость матки и сила пчелиной семьи.* Для выражения плодovitости матки находят суммарное количество печатного расплода за три основные ревизии (весенняя, накануне главного медосбора, осенняя). По этому показателю семьи подразделяют на группы и присуждают им баллы: группа лучших – 10 баллов; между лучшим и средним – 8, средние – 6, между средним и худшим – 3, худшие – 1. Оцениваемые семьи должны соответствовать требованиям ГОСТа 20728-2014 (приложение 1) по силе. В противном случае балльную оценку семье снижают на одну группу.



Используя пасечный журнал или индивидуальные карточки, проводят оценку хозяйственно полезных признаков пчелиных семей согласно инструкции по бонитировке. Заполняют графы 3, 4, 6, 7 и 8 бонитировочной ведомости (см. табл. 19).

**III этап бонитировки.** Комплексная оценка, установление бонитировочного класса и производственного назначения пчелиных семей. Суммируют проставленные в ведомость баллы. Класс эли-

та присваивают чистопородным пчелиным семьям с наивысшими баллами, 1 и 2 класс – условно чистопородные с высокими баллами, помесные семьи получают оценку «вне класса».

Для определения назначения пчелиных семей их делят на три группы. Первая группа – лучшие семьи (10–15 %), превосходящие остальные по медовой продуктивности, с высокоплодовитыми пчелиными матками. Их используют в качестве материнских и отцовских для получения плодных маток. Вторая группа – самая многочисленная (70–80 %) со средними показателями, семьи которой используют для производства продукции. От них на пасеке формируют отводки, подсаживая туда пчелиных маток, выведенных от первой группы. В дальнейшем в семьях второй группы пчелиных маток заменяют на выведенных от племенного ядра. Третья группа – худшие семьи (10–15 %), которые выбраковывают посредством объединения по 2–3 семьи и подсадки хороших плодных маток или присоединения к другой семье.



Проводят комплексную оценку пчелиных семей, заполняя графы 9 и 10 бонитировочной ведомости (см. табл. 19). По результатам этой оценки распределяют семьи на группы и описывают в рабочей тетради их дальнейшее назначение.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое бонитировка пчелиных семей?
2. Какие семьи пасеки подвергают племенной оценке?
3. Опишите схему проведения бонитировки.
4. Из чего складывается балльная оценка продуктивности пчел?
5. Какие показатели учитывают при оценке зимостойкости пчел?
6. Как ведут отбор пчелиных семей на основании проведенной племенной оценки?
7. Что представляет собой выбраковка пчелиных семей?



## Раздел 8

# КОРМОВАЯ БАЗА ПЧЕЛОВОДСТВА И ОПЫЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

## Практическая работа 31

### КОРМОВАЯ БАЗА ПЧЕЛОВОДСТВА

**Цель занятия.** Изучение медоносных и пыльценосных растений кормовой базы пчеловодства.

**Период проведения занятия.** Июнь – август, когда в природе наблюдается цветение большего количества основных медоносов.

**Материал для изучения и оборудование.** Растения коллекционного питомника медоносов, гербарий, плакаты и таблицы, определители растений.

**Задание.** Изучите энтомофильные растения.

Определите видовой состав медоносов и пыльценосов, произрастающих в питомнике медоносов и в окрестностях учебной пасеки.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Первая часть занятия проходит в учебной аудитории или в лаборатории, где студенты знакомятся с энтомофильными растениями. Затем проводятся исследования растительности на прилегающей к пасеке территории.

По характеру использования растений пчелами различают пыльценосы, нектаро-пыльценосы и нектароносы. К группе *пыльценосов* относят растения, дающие пчелам только пыльцу (орешник, мак, береза, осина, хвойные деревья, кукуруза, рожь), а также

пыльцу и незначительное количество нектара (дуб). В группу *нектаро-пыльценосов* (медоносов) входят почти все известные растения, выделяющие много нектара. Пчелы берут с них одновременно и пыльцу. Растения, имеющие одни пестичные цветки (ива) или внецветковые нектарники (вика яровая) и дающие пчелам лишь нектар, составляют группу *нектароносов*.

Выделение нектара в цветках растений зависит от количества углеводов, синтезированных листьями. На процесс выделения нектара влияют климатические, погодные, почвенные и агротехнические условия, определяющие интенсивность фотосинтеза. При благоприятных условиях растения проявляют свой потенциал нектаропродуктивности, или медопродуктивности (приложение 5), и наоборот, в худших условиях их медопродуктивность резко падает.

Медоносы разделяются на сельскохозяйственные и дикорастущие. Их можно объединить в группы по угодыям их произрастания. Сельскохозяйственные медоносные культуры нуждаются в опылении пчелами, многие из них дают товарный мед.

**Полевые медоносные культуры.** В районе интенсивного земледелия сельскохозяйственные культуры служат главным и часто единственным источником медосбора. Здесь на больших площадях возделываются такие первоклассные медоносы, как подсолнечник, гречиха, рапс, кориандр, горчица, эспарцет и некоторые другие. В более южных районах высевают технические медоносные культуры: хлопчатник и лен.

В лесостепной европейской части России и Беларуси широко распространены гречиха, подсолнечник, горчица белая, кориандр, но в этих районах немалую роль уже играют и дикорастущие медоносы.

В лесной зоне роль полевых медоносов резко уменьшается. Под гречихой здесь заняты небольшие площади.

**Кормовые медоносные культуры.** Представляют особую группу полевых культур, обеспечивающих кормовую базу животноводства. Среди них выделяют растения семейства бобовых: эспарцет, клевер, донник, люцерну, а также козлятник, лядвенец, вику, сераделлу, люпин.

**Флодово-ягодные медоносные культуры.** Большинство из них цветет рано весной, являясь основным источником весеннего подерживающего медосбора, крайне необходимого для наращивания силы пчелиных семей. При сочетании разнообразных плодовых и ягодных культур – крыжовника, смородины, вишни, сливы, ябло-

ни, малины и др. – непрерывный поддерживающий взяткок может продолжаться 4–5 недель.

Особое место среди плодовых и ягодных насаждений занимает *малина садовая*. Малина цветет позднее остальных плодовых и ягодных культур. Пчелиные семьи к этому времени успевают усилиться и при благоприятных условиях могут собрать по 10–15 кг товарного меда.

**Овощные и бахчевые медоносные культуры.** Наибольшее значение для пчел имеют культуры, выращиваемые для получения плодов (представители семейства тыквенных – тыква, дыня, арбуз, огурцы) и семян (овощные из семейства крестоцветных – капуста, репа, брюква, редис, турнепс; зонтичных – морковь; лилейных – лук, маревых – свекла). Эти культуры имеют низкую медопродуктивность, но при больших площадях возделывания могут быть источником поддерживающего медосбора.

**Медоносы лесов.** Хвойные леса, особенно еловые, не представляют медоносной ценности. Лиственный леса, напротив, богаты медоносами. Среди древесных пород выделяют липу, иву и клен. Кроме того, существуют кустарниковые породы (малина, смородина), дикие плодовые (яблоня, груша), боярышник, жимолость, крушина, рябина, черемуха. Травянистая медоносная растительность представлена иван-чаем, дягилем, борщевиком, золотарником. Многие лесные медоносы обладают высокой медопродуктивностью. Много пыльцы дают орешник, береза, ольха, осина, вяз и дуб.

**Луговые и пастбищные медоносы.** Из медоносов лугов и пастбищ наибольшее значение для пчеловодства представляют сенокосы. Особенно богаты медоносными растениями пойменные, горные, субальпийские и альпийские луга, дающие обильный, устойчивый и продолжительный медосбор. В нечерноземной полосе со сравнительно влажным климатом большое значение для пчел имеют суходольные луга. Основными медоносами лугов и пастбищ являются бобовые травы (донники, клевера, люцерна, лядвенец, мышиный горошек), представители семейства сложноцветных (василек луговой, одуванчик, осот), губоцветных (герань луговая, шалфей луговой) и др.

Сравнительно небольшую ценность для пчел представляют заболоченные луга и болота, особенно в северных районах. Исключением являются сосново-торфяные болота, на которых много хороших медоносов (брусника, черника, голубика, морозника, вереск, багульник, гравилат речной и т. д.).

К сожалению, медоносы лугов используются пчелами частично, так как в разгар цветения их скашивают на сено. Выгоны или участки луга, используемые для выпасов, покрыты той же растительностью, что и луга. Следовательно, и медоносы на них те же самые, но в медоносном отношении выгоны менее ценны, чем луга, так как растения стравливаются скотом.

**Медоносы парков и лесопосадок.** Среди лесопосадочных видов большинство относятся к южным растениям (акация, гледичия, каштан). В лесостепной и лесной зонах для этих целей используются древесные и кустарниковые растения обычных лесных угодий.

**Медоносные культуры, высеваемые специально для пчел.** Из медоносных растений, высеваемых специально для пчел, в первую очередь следует отметить фацелию, огуречную траву и синяк, которые кроме высокой медопродуктивности отличаются большой цветоносностью (количеством цветков на одном растении), обеспечивающей высокую насыщенность пчел на единицу площади посева растений.



Изучив энтомофильные растения на плакатах, в гербарии и вышеописанном материале, учащиеся осуществляют полевые исследования прилегающей к пасеке территории в радиусе 2 км (радиус продуктивного лета пчел). При этом отмечают в тетради обнаруженные угодья и видовой состав их растительности. При отсутствии определителей растений пользуются приложением 5. Обращают внимание на фазу цветения, посещаемость пчелами и условия произрастания растения (затененность, вид почвы, агротехника возделывания и т. п.), так как от этих факторов зависит нектаровыделение. Результаты проделанной работы и теоретические данные заносят в табл. 20. На основании полевых наблюдений делают предположения о реальной медопродуктивности медоносов.

Таблица 20. Кормовая база пасеки учебного хозяйства

Угодье	Медоносы и пыльценосы	Период цветения	Потенциальная медопродуктивность	Настоящие наблюдения (фаза цветения, посещаемость пчелами, условия произрастания и прочее)	Реальная медопродуктивность

### Контрольные вопросы

1. Какие факторы влияют на нектаропродуктивность растений?
2. Назовите основные сельскохозяйственные медоносы.

3. Какие из них обладают высокой медопродуктивностью?
4. Назовите важнейшие дикорастущие медоносы.
5. Какие из них обеспечивают продуктивный медосбор?
6. Какая луговая растительность наиболее ценная для пчел?
7. Назовите растения, высеваемые специально для пчел.

## Практическая работа 32

### КОРМОВОЙ БАЛАНС ПАСЕКИ

**Цель занятия.** Освоить методику составления кормового баланса пасеки.

**Период проведения занятия.** Июнь – август.

**Материал для изучения и оборудование.** Рулетки, рамки со сторонами 0,5 м, копия плана землепользования хозяйства, данные таксационных описаний леса.

**Задания.** Определите медовый запас окружающей территории пасеки учебного хозяйства.

Рассчитайте кормовой баланс пасеки.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие проходит в учебной аудитории или лаборатории, где студенты изучают копии документов и проводят соответствующие расчеты. Для учета лесной (при отсутствии данных таксации леса) и травянистой растительности работа с помощью мерных инструментов проводится непосредственно на угодьях и выделенных делянках.

*Кормовой баланс пасеки* – соотношение между медовым запасом местности и количеством пчелиных семей на пасеке. Оценка медовых запасов местности осуществляется с целью организации пчеловодных хозяйств или увеличения прежних, для выбора места их размещения или установления мест временных стоянок кочевых пасек.

Для определения кормового баланса пасеки и нахождения количества пчелиных семей, которое целесообразно содержать в данной местности, проводят расчеты в следующей последовательности.

1. *Оценка медоносных ресурсов.* При оценке медоносной базы пасеки следует исходить из того, что радиус продуктивного лёта пчел равен около 2 км. На копии плана землепользования хозяйства намечают точку, где расположена пасека, и циркулем обводят круг радиусом, соответствующим по масштабу 2 км. Площадь его в натуре будет равна 1250 га.

2. *Определение площади отдельных угодий* в радиусе продуктивного лёта пчел проводят по карте землепользования, на которой нанесены сельскохозяйственные угодья – пашня, сады, луга, леса и поля севооборотов.

3. *Определение состава и площади отдельных медоносных растений.* Данные о площадях сельскохозяйственных медоносных растений (гречихи, подсолнечника, кормовых трав, плодоносящих плодовых и ягодных насаждений и др.) можно взять из производственных планов хозяйства.

При учете лесных медоносов (липа, клен, каштан, малина и др.) используют данные таксационных описаний лесов, которые имеются в каждом лесном хозяйстве. При отсутствии таких данных необходимо провести специальный учет важнейших лесных пород. Для этого следует пройти по лесному участку в 8–10 направлениях по прямой (около 100 м) и отметить общее количество и видовой состав деревьев, встретившихся на пути в 2–4-метровой полосе. На основе данных этих учетов высчитывают процентное соотношение деревьев разных пород и площадь, занятую каждой из них.

Допустим, что при специальном учете медоносов леса подсчитано 1000 деревьев, в том числе 200 лип и 50 кленов. Таким образом, липы в лесу 20 %, клена – 5 %. Следовательно, при общей площади леса 200 га липой занято 40 га, а кленом – 10 га.

Для учета травянистых медоносных растений на лугах и других угодьях по диагонали через каждые 100 м выделяют делянки размером 1×1 м, на которых подсчитывают количество растений, в том числе важнейших медоносов. Суммируя данные всех площадок, определяют процентное соотношение в травостое и площадь, занятую медоносным растением каждого вида. Проводят расчеты площадей, как указано выше.

Учитывая древесную и кустарниковую растительность, пользуются мерной рулеткой для определения площади лесной делянки, на которой производят учет. При учете травянистой растительнос-

ти используют рамку, накладывая ее на участки луга и подсчитывая количество стеблей внутри рамки.

Затем находят по каждому угодию процент покрытия участка отдельными медоносами (процент от общей площади обследованного участка).

4. *Установление медовой продуктивности растений* каждого вида проводится на основании данных, приведенных в приложении 5 с учетом необходимых поправок в соответствии с местными условиями (почвенно-климатические, сортовые особенности, уровень агротехники и др.).

5. *Составление медового запаса местности* проводят исходя из сведений о площадях медоносных растений и их медовой продуктивности путем перемножения этих показателей и нахождения суммы этих результатов.

Однако следует иметь в виду, что медовый запас местности используется пчелами не полностью из-за неблагоприятных условий погоды, состояния семей и ряда других причин. Считается, что пчелиные семьи могут продуктивно использовать около половины медовых запасов местности, поэтому полученный результат принято уменьшать вдвое.

Данные расчета медового запаса местности заносят в табл. 21, указывая площади отдельных угодий, виды и площади отдельных медоносов. Медовую продуктивность берут из табл. 21 и рассчитывают путем перемножения показателей.

Таблица 21. Медовая продуктивность местности

Угодье	Площадь угодья, га	Медоносное растение	Покрытие участка медоносом, %	Площадь, занятая медоносом, га	Медовая продуктивность, кг	
					с 1 га	всего
Итого:						

6. *Расчет кормового баланса пчелосемьи, или определение количества семей.* При составлении кормового баланса пчелосемьи учитывают годовую потребность отдельной пчелиной семьи в углеводном корме (количество меда, необходимого семье на питание и выкармливание расплода), которая составляет около 100 кг (от 60 до 120) меда.

С учетом товарного меда, который планируется отобрать у пчел, каждая семья должна будет собрать за сезон 130 кг меда (норма 100 кг + 30 кг товарного меда).

Для определения числа пчелиных семей, которых целесообразно содержать на указанном участке, следует разделить ополовиненный медовый запас местности на 130 кг (общая потребность каждой семьи в корме вместе с выходом товарного меда).

По итогам расчетов медового запаса местности находят кормовой баланс учебной пасеки и обосновывают количество пчелиных семей. Следует учесть число пчелиных семей на соседних пасеках, чей радиус лёта пересекается с радиусом лёта изучаемой пасеки. Эти семьи также будут использовать кормовые ресурсы местности, поэтому необходимо внести соответствующую поправку в полученный результат кормового баланса пасеки.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое кормовой баланс пасеки?
2. Что такое медовый запас местности?
3. Какие документы используются при составлении кормового баланса пасеки?
4. Как проводится учет видового состава растительности на различных угодьях?
5. Как рассчитать число пчелиных семей, которое целесообразно содержать в данной местности?

## **Практическая работа 33**

### **МЕДОПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ**

**Цель занятия.** Освоить методику определения нектарности цветков и медопродуктивности растений.

**Период проведения занятия.** Июнь – август, когда на коллекционном питомнике медоносов наблюдается цветение большого количества растений.

**Материал для изучения и оборудование.** Растения коллекционного питомника медоносов, контрольный улей, секундомеры, стеклянные пипетки массой 100–300 мг с расширенной средней частью и капиллярным



концом длиной 2–3 см, торсионные весы ВТ-500, резиновые трубки, рефрактометр, пинцеты, вата, спирт.

**Задания.** Проведите учет показаний контрольного улья.

Определите интенсивность пасечного лёта пчел.

Отберите пробы нектара из цветков различных видов растений.

Определите нектарность цветков и медопродуктивность растений.

Найдите количество меда, которое могут собрать пчелы за один день цветения медоноса.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие состоит из двух частей: первая часть проходит на пасеке, вторая – на питомнике медоносных растений и в лаборатории. Определение нектарности цветков проводят на нескольких видах растений питомника.

*Нектарность цветков* – количество секретированного нектара за все дни функционирования (в миллиграммах на 1 или 100 цветков). Нектарность цветков определяют с целью характеристики медоносной ценности растений, изучения влияния на нектаровыделение растений различных факторов: почвенных и погодных условий, агротехнических приемов.

*Нектаропродуктивность растений* – количество выделенного ими нектара в расчете на 1 га при сплошном произрастании за весь период цветения (в килограммах).

*Медопродуктивность растений* – количество полученного от них меда, найденного путем перевода показателя нектаропродуктивности.

Методы определения нектарности цветков и нектаропродуктивности растений подразделяются на прямые и косвенные.

**Косвенные методы.** В качестве косвенных методов используют метод учета показаний контрольного улья и интенсивности пасечного лёта пчел, данные посещаемости пчелами медоносных растений и числа рабочих 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.

*Контрольный улей* – улей с пчелиной семьей, предназначенный для учета ее продуктивности. С момента выставки пчел из зимов-

ника и до уборки их в зимовник он находится на весах. Контрольный улей необходим для учета количества нектара, принесенного пчелами за день, и снижения массы улья в безвзяточный период. В улье должна находиться сильная семья, так как средняя семья слабее реагирует на изменение условий медосбора.

Для снятия показаний контрольного улья в период цветения конкретных доминирующих медоносных растений ежедневно вечером, после окончания лёта пчел, его взвешивают для учета силы медосбора.

Суточная прибавка массы контрольного улья, не превышающая 1 кг, служит показателем *поддерживающего медосбора*, при котором пчелы собирают нектар, необходимый для поддержания их жизнедеятельности. Прибавка контрольного улья более 1 кг является показателем *продуктивного медосбора*, при котором мед откладывается в запас. Сила продуктивного медосбора отражается следующим образом: 1–3 кг – слабый медосбор, 3–5 кг – средний, более 5 кг – сильный.

Данные о ежедневном взвешивании контрольного улья записывают в журнал пасечного учета, в нем же отмечают условия погоды, характер лёта пчел, цветение наиболее важных медоносов. На основании записей в журнале составляют диаграмму о силе медосбора в течение сезона.

Параллельно с учетом показаний контрольного улья наблюдают за силой лёта пчел. Для этого у 3–5 семей средней силы 2–3 раза в день подсчитывают количество прилетающих пчел за 5 мин.

Интенсивность пасечного лёта пчел и связанные с ним ежедневные показания контрольного улья позволяют косвенно судить о степени выделения нектара цветками. Однако, эти показатели зависят также от площади растений, выделяющих нектар, от количества и силы семей на пасеке.



Студенты проводят учет интенсивности лёта пчел на пасеке, как описано выше, по уже известной методике. Вечером, по окончании лёта пчел, учитывают показания контрольного улья с занесением данных в пасечный журнал. Сравнивают с предыдущими показаниями и находят прибыль или убыль. Полученные результаты вписывают в табл. 22 и делают косвенные выводы о степени выделения нектара растениями.

Таблица 22. Учет показаний контрольного улья и пасечного лёта пчел

Дата	Показания контрольного улья, кг			Лёт пчел в течение дня, пчел за 5 мин	Погода (температура, ветер, облачность, осадки и пр.)
	Масса	Прибыль	Убыль		

**Прямые методы.** В последнее время чаще всего используются следующие методы: смывания, микропипеток и микробумажек. Прямые методы позволяют определить количество выделенного цветками нектара (сахара) в весовых или объемных единицах. Выбор метода отбора проб осуществляют с учетом особенностей биологии и морфологии цветка изучаемого вида растений.

*Отбор проб нектара из цветков.* Перед отбором проб нектара отдельные растения, соцветия или учетные площадки в 0,25–1,0 м<sup>2</sup> с вечера предыдущего дня накрывают марлевым изолятором от насекомых, чтобы накопившийся в цветках нектар сохранился к началу отбора проб. Желательно изолятор надевать не на растения непосредственно, в результате чего они травмируются, а на кольца, которые вбивают так, чтобы они были на несколько сантиметров выше растений. У деревьев и кустарниковых растений изолируют отдельные части цветущих ветвей.

В зависимости от вида растений и метода определения количества нектара, пробу отбирают из 15–40 (иногда более) цветков. Для одной пробы можно взять 15–20 цветков липы, клена, желтой акации, медуницы, малины, иван-чая; 25–40 цветков подсолнечника, гречихи, рапса; 50–100 цветков зонтичных растений, василька, татарника.

Отбор проб осуществляют в часы максимального посещения растений пчелами. Для большинства видов растений семейства крестоцветных, подсолнечника, плодово-ягодных, лесного и лугового разнотравья это 11:00–12:00; для гречихи и зонтичных растений – 9:00–11:00; для фацелии, малины, липы, клеверов – 11:00–13:00.

*Метод микропипеток.* Для отбора проб из цветков используют микропипетки массой до 300 мг с расширенной средней частью и капиллярным концом. На противоположный конец пипетки присоединяют резиновую трубку (до 50 см длиной) со стеклянным наконечником для рта на другом конце.

Перед отбором нектара микропипетки предварительно взвешивают на торзионных весах и укладывают их по одной в пронумерованные ячейки картонной коробки или штатив.

При введении микропипетки в цветок и легком втягивании ртом нектар поднимается по капиллярному концу в расширенную часть микропипетки. После отбора нектара с нескольких цветков, по мере наполнения микропипетки, ее заменяют на следующую – до тех пор, пока не будет выбран весь нектар из определенного количества цветков.

По разности массы наполненной нектаром и пустой микропипетки определяют количество нектара, собранного из известного числа цветков.

Затем из микропипетки (капилляра) выдувают 2–3 капли нектара на осветительную призму рефрактометра. Верхнюю половину камеры опускают и, смотря на окуляр, левой рукой при помощи головки компенсатора устанавливают линию раздела на резкость, а правой рукой передвигают рукоятку окуляра до совпадения пунктирной линии с линией раздела (границей светотени). В месте их совпадения по шкале определяют процент сухих веществ, который с небольшими поправками соответствует содержанию сахаров в нектаре (в процентах). После измерения остатки нектара удаляют фильтровальной бумагой, несколько раз промывают призму дистиллированной водой и насухо вытирают ватой.



Определяют нектарность цветков. Предварительно готовят инвентарь и оборудование для выполнения анализов. В питомнике медоносных растений проводят отбор проб методом микропипеток, которые затем относят в лабораторию. Пробы отбирают с разных растений, желательна – с основных медоносов в данной местности. В рабочей тетради записывают, из какого количества цветков отобрали нектар в каждую пипетку, вид растения, номер варианта, дату, час отбора и т. д.

Находясь в питомнике, подсчитывают количество цветков с вида растения, от которого берут пробу, на 1 м<sup>2</sup>.

По окончании анализа проб нектара заполняют графы 1, 2, 3 и 5 табл. 23.

*Таблица 23. Результаты оценки нектаропродуктивности цветков различных видов растений*

Вид растения	Количество нектара в одном цветке, мг	Количество сахара в одном цветке		Количество цветков на 1 м <sup>2</sup>	Общее количество на 1 га		
		%	мг		цветков	сахара, кг	меда, кг
1	2	3	4	5	6	7	8

Для определения медопродуктивности растения проводят следующие подсчеты.

1. Находят количество сахара в одном цветке (в миллиграммах), используя показатели количества нектара в цветке и процентного содержания сахара в нектаре.

2. Находят общее количество цветков на гектаре путем пересчета числа цветков в  $1 \text{ м}^2$ . Так же определяют, сколько сахара содержится в цветках на данной площади, что обозначает нектаропродуктивность данного вида растений с гектара.

3. Определяют медопродуктивность переводом количества сахаров в мед путем умножения полученного числа на 1,25 (учитывая, что мед содержит в среднем около 20 % воды).

Используя уже имеющиеся данные табл. 23, находят медопродуктивность изученных видов растений (графа 8) по вышеописанной схеме.



В конце сезона (учебной практики) проводят подсчет количества меда, которое пчелы могут собрать с одного из основных медоносов. Для этого на основании ежедневных показаний контрольного улья (данные из пасечного журнала) вычерчивают график. На графике отмечают периоды медосбора (начало и окончание). Если имеется медосбор с одного растения, выписывают сведения о нем: продолжительность цветения в днях, занимаемая площадь и найденная медопродуктивность. Затем умножают площадь, занятую медоносом, на его медопродуктивность и делят на количество дней цветения.

### Контрольные вопросы

1. Что такое нектарность цветков?
2. Что такое нектаропродуктивность растений?
3. О чем свидетельствует изменение показаний контрольного улья?
4. От чего зависит интенсивность лёта пчел на пасеке?
5. Какие существуют методы определения нектаропродуктивности растений?
6. Как находят медопродуктивность растения?

# Практическая работа 34

## ПЫЛЬЦЕВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ

**Цель занятия.** Освоить методику выявления растений-пыльценосов и определения пыльцевой продуктивности растений.

**Период проведения занятия.** Май-июнь, когда в природе наблюдается цветение пыльценосов и пчелы активно собирают пыльцу.

**Материал для изучения и оборудование.** Семьи пчел разных пород с заранее установленными пыльцеуловителями, микроскопы биологические, торзионные весы ВТ-500, аналитические весы, пинцеты, препаровальные иглы, стеклянные бюксы (или бумажные пакетики), кедровое масло, набор постоянных препаратов с пыльцой различных растений, атлас пыльцевых зерен важнейших пыльценосных и медоносных растений.

**Задания.** Определите основные растения-пыльценосы, на которых работают пчелы.

Изучите морфологические особенности пыльцы различных растений.

Определите пыльцевую продуктивность растений.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие проходит в два этапа: на учебной пасеке, коллекционном участке пыльценосов и медоносных, а затем в лаборатории.

**Видовая принадлежность пыльцы.** При сборе пыльцы и формировании обножки конкретная пчела устойчиво посещает, как правило, растения одного вида. Несмотря на то что при изменении характера медосбора пчелы могут сравнительно быстро переключаться на другие виды растений, это постоянство в посещении определенного вида растений обеспечивает значительную однородность пыльцы, заключенной в обножку. В этом проявляется одно из важнейших преимуществ медоносной пчелы как опылителя растений, выгодно отличающих ее от других насекомых – потребителей пыльцы.

В зависимости от вида растений пыльца бывает окрашена в разные цвета (табл. 24). Чаще встречается сероватая (крушина), желтая (одуванчик, ива) или светло-коричневая (клевер) пыльца.

Таблица 24. Расцветка пчелиной обножки, собранной с различных видов растений

Медонос	Цвет обножки	Медонос	Цвет обножки
Абрикос, персик	Темно-красная	Лопух большой	Бело-желтая
Боярышник	Коричневая	Люцерна посевная	Грязно-серая
Вишня обыкновенная	Бледно-кремовая	Мак-самосейка	Черная
Гречиха посевная	Грязно-желтая	Малина обыкновенная	Серо-белая
Груша обыкновенная	Фиолетово-красная	Мать-и-мачеха	Светло-желтая
Донник лекарственный	Светло-оранжевая	Одуванчик лекарственный	ярко-желтая
Дуб черешчатый	Желто-зеленая	Подсолнечник	Золотисто-желтая
Ива козья	ярко-желтая	Рапс	Лимонно-желтая
Кипрей узколистный	Зеленая	Синяк обыкновенный	Темно-синяя
Клевер ползучий	Коричневая	Сурепка обыкновенная	Грязно-желтая
Клевер красный	Темно-коричневая	Фацелия рябинколистная	Голубая, фиолетовая
Клевер гибридный	Грязно-кремовая	Черемуха обыкновенная	Серо-белая
Каштан посевной	Темно-красная	Чертополох понижающий	Черно-голубая
Клен остролистный	Желто-зеленый	Шиповник	Серо-белая
Крушина ломкая	Светло-серая	Эспарцет закавказский	Кремовая
Лещина обыкновенная	Грязно-желтая	яблоня домашняя	Светло-желтая
Липа мелколистная	Желто-зеленая	ясень обыкновенный	Красно-коричневая



На учебной пасеке пинцетом отбирают обножки у пчел, прилетевших с пыльцой, которые складывают отдельно в бумажные пакетики или бюксы. Также от нескольких семей различных пород, на ульи которых установлены пылеуловители, отбирают цветочную пыльцу (обножку), складывая ее в отдельные пакеты от каждой семьи. Все пробы подписывают.

На участке цветущих медоносов и пыльценосов отбирают по несколько типичных для изучаемого вида экземпляра растений с полноценными цветками и доставляют их в лабораторию.

В лаборатории из пыльцы, содержащейся в каждой обножке одной пчелы, делают временные препараты в капле воды или глицерина. Если пыльцевые зерна сильно склеились, обножку предварительно кипятят в небольшом количестве воды не более 3 мин. Затем кладут ее на предметное стекло, разминают препаровальной иглой, наносят кедровое масло и рассматривают под микроскопом при увеличении в 400 раз. Изучаемую пыльцу сравнивают с формой и размером пыльцевых клеток заведомо известных растений: по атласу, на постоянных препаратах или временных препаратах (рис. 37).

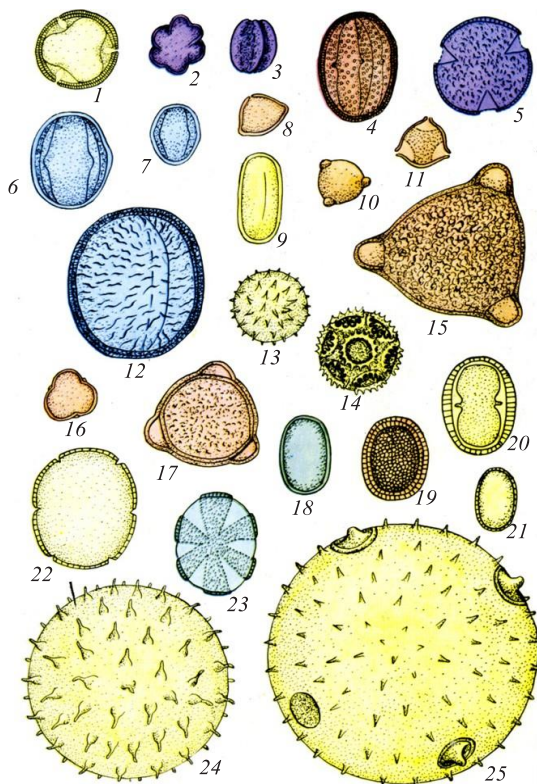


Рис. 37. Пыльцевые зерна важнейших медоносных и пыльценосных растений:  
 1 – липы; 2, 3 – фацелии; 4 – гречихи; 5 – мака; 6 – клевера лугового;  
 7 – клевера ползучего; 8 – акации; 9 – эспарцета; 10 – березы; 11 – лещины;  
 12 – вьюнка; 13 – подсолнечника; 14 – одуванчика; 15 – иван-чая; 16 – ивы;  
 17 – огурца; 18 – медуницы; 19 – горчицы; 20 – василька; 21 – сурепки;  
 22 – будры; 23 – шалфея; 24 – хлопчатника; 25 – тыквы



Таким образом определяют вид растения, с которого пчела собрала пыльцу.

Пыльцу, отобранную из пыльцеуловителя, разделяют по цвету и подсчитывают количество растений, с которых она собрана. Выявляют различия в характере сбора пыльцы пчелами из семей различных пород.

**Пыльцевая продуктивность растения (цветков).** Максимальное развитие пыльцы в пыльниках у многих растений наблюдается в период распускания цветка и иногда растягивается на несколько суток. Однако встречаются и такие виды растений, у которых созревание пыльцевых зерен и вскрытие пыльников происходит еще в бутоне, поэтому для определения количества пыльцы в пробу берут такие цветки, в которых пыльники достигают необходимой фазы развития.

Количество продуцируемой цветками пыльцы определяют двумя методами.

**Метод 1.** Из отобранных для анализа цветков выбирают с помощью пинцета или препаровальной иглы все пыльники и взвешивают на торзионных весах. Для получения более достоверных усредненных данных в этих целях используют для одной пробы не менее 20–30 цветков. Считают, что количество образующейся пыльцы в среднем составляет 50 % массы пыльников, поэтому полученный при взвешивании результат уменьшают в два раза. Однако у разных растений соотношение массы пыльников и образующейся в них пыльцы может несколько отличаться от этих усредненных данных, поэтому целесообразно для каждого вида растения предварительно препарировать пыльники (1–2 образца) и определять в них массу пыльцы. Для этого отделенный пинцетом пыльник кладут на предварительно взвешенное предметное стекло, осторожно препаровальной иглой разрушают оболочку пыльника и выделяют пыльцевые зерна. По разнице в массе пустого стекла и приготовленного препарата находят массу пыльцы в одном пыльнике цветка.

**Метод 2.** За время цветения 2–3 раза отбирают с нескольких типичных для изучаемого вида экземпляров растений по 4 пробы из 30–50 цветков. Для половины проб пинцетом срывают цветки с созревшими пыльниками, а для второй половины цветки со вскрывшимися и отпылившими (освободившимися от пыльцы) пыльниками. Чтобы не допустить искажения результатов, цветки следует брать без цветоножек. Каждую пробу с цветками помеща-

ют в заранее взвешенные на аналитических весах и пронумерованные стеклянные бюксы или бумажные пакеты (1-е взвешивание). Пробы с отобранными цветками взвешивают (2-е взвешивание). По разнице двух взвешиваний находят массу всех цветков. Данные пересчитывают на один цветок. По разнице средней массы одного цветка с созревшими и закончившими пыление пыльниками находят массу сырой пыльцы.



Проводят работу по определению пыльцевой продуктивности растений или по определению количества пыльцы в цветках. Для этого проводят удаление пыльников из цветков, препарирование из них пыльцевых зерен, определение их массы как описано выше. По полученным данным сравнивают пыльцевую продуктивность растений различных видов.

### Контрольные вопросы

1. Какие существуют особенности сбора пыльцы пчелами?
2. Перечислите способы отбора пыльцы для изучения.
3. Назовите методы изучения пыльцы растений.
4. В каких единицах выражается пыльцевая продуктивность растения?

## Практическая работа 35

### ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЫЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПЧЕЛАМИ

**Цель занятия.** Освоить методику организации опыления сельскохозяйственных растений пчелами.

**Период проведения занятия.** Май – август, в зависимости от вида опыляемой культуры в учебном хозяйстве.

**Материал для изучения и оборудование.** Копия плана землепользования хозяйства, данные о площадях возделываемых культур в хозяйстве, календарь цветения медоносных растений, сведения о численности пчелиных семей в хозяйстве.

**Задания.** Разработайте план опыления сельскохозяйственных растений хозяйства.

Ознакомьтесь с приемами организации опыления энтомофильных культур пчелами.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Первая часть занятия проводится в учебной аудитории или лаборатории, где студенты изучают копии документов и разрабатывают план опыления сельскохозяйственных растений. После сдачи плана на проверку учащимся проводят экскурсию на массивы той культуры, которая опыляется пчелами в учебном хозяйстве.

**Нормы постановки пчел для опыления.** Для наилучшего проявления возможностей избирательного оплодотворения и максимального завязывания семян необходимо, чтобы пчелы посетили каждый цветок несколько раз. Специальными исследованиями установлено, 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. С учетом приблизительного количества цветков на единице площади и необходимого количества посещений, учеными было подсчитано требуемое число пчел для опыления 1 га площади той или иной культуры. По результатам научных исследований и производственных испытаний рекомендованы следующие нормы пчелиных семей для опыления энтомофильных культур (табл. 25).

Таблица 25. Нормы количества пчелиных семей, необходимых для опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур

Культура	Число пчелиных семей на 1 га
Бахчевые	0,3–0,5
Горчица сизая, огурцы в открытом грунте	0,5
Подсолнечник	0,5–1,0
Огурцы в теплицах (на 1000 м <sup>2</sup> , 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 луговой	4,0–5,0
Хлопчатник	5,0–6,0
Люцерна	8,0–10,0

Количество семей на единицу площади необходимо увеличить в случае, если:

1) энтомофильная культура занимает небольшую площадь (менее 10 га), особенно для растений, слабо посещаемых пчелами (люцерна, красный клевер, лен);

2) посевы удалены от пасек на расстояние более 0,5 км;

3) семьи недостаточно сильные;

4) применяется высокая агротехника возделывания полевых культур, способствующая увеличению численности цветков на растениях и их нектаропродуктивности.

Количество семей на единицу площади следует сократить при низкой агротехнике и плохих условиях медосбора.

**Сроки подвоза.** Для полноценного опыления растений пчел подвозят к опыляемой культуре в начале цветения (при распускании не более 10 % цветков). В этом случае пчелы сразу после облета начинают работу на зацветающем массиве. Если пчел привезти на опыляемый участок за несколько дней до начала цветения, то они начинают работать на дикорастущих медоносах, и затем медленнее переключаются на посещение цветков зацветающей культуры. В случае более позднего подвоза пчел, когда растения уже цветут, наблюдается недоопыление цветков и потеря большей части выделяемого нектара.

При опылении плодовых культур пасеку держат на одном месте не более 3–5 дней, после чего ее меняют местами с другой пасекой, расположенной на удаленном массиве (более 3 км). Связано это с тем, что плодовые плохо посещаются пчелами, а на новом месте пчелы начинают работать более интенсивно.

**Размещение пасек на опыляемом массиве.** Чем ближе расположена пасека к массивам растений, тем лучше и с меньшими затратами она посещается пчелами. Посещаемость цветков растений пчелами уменьшается по мере удаления семей от пасеки. Особенно резко сокращается число пчел на цветках при удалении от пасеки плодовых насаждений рано весной, когда еще стоит холодная погода.

Размещение ульев на массиве опыляемой культуры зависит от посевной площади энтомофильных растений и силы пчелиных семей. Для удобства работы пчеловода по уходу за семьями ульи опылительной пасеки размещают обычно в одном месте. Ульи рекомендуются расположить так, чтобы наиболее удаленная часть посевов энтомофильных растений была от них не далее 500–700 м, а в

плодовом саду – 200–250 м. На сравнительно небольших, компактных опыляемых участках опылительную пасеку лучше расположить в середине массива.

*Встречное опыление* организуют на больших растянутых прямоугольных массивах энтомофильных культур с таким расчетом, чтобы обеспечить наиболее равномерное посещение цветков на опыляемой площади. При этом рекомендуется размещать с каждого края удлиненного участка по одной пасеке. Эффект опыления будет еще выше, если пасеки расположить не у самых краев опыляемого участка, а отступая от них на 400–500 м к середине.

**Составление плана опыления сельскохозяйственных культур пчелами.** Для эффективного опыления пчелами возделываемых культур необходимо заблаговременно составлять график перевозок пчел на посевы и насаждения энтомофильных культур, с учетом сроков их цветения и количества пчелиных семей, необходимых для опыления каждой культуры.



Учащиеся получают задание самостоятельно составить план использования пчел на опылении для конкретного хозяйства, пользуясь предоставленными материалами по площадям сельскохозяйственных угодий хозяйства и количеству семей. При отсутствии календаря цветения медоносных растений пользуются приложением 5. План составляют по табл. 26, приводя в тетради соответствующие расчеты и поправки.

Таблица 26. Календарный план использования пчел на опылении сельскохозяйственных культур

Культура	Площадь, га	Сроки цветения	Требуется пчелиных семей для опыления, шт.		Расстояние от пасеки, км	Планируется к перевозке семей, шт.	Сроки перевозки
			на 1 га	на всей площади			

**Приемы усиления летно-опылительной деятельности пчел.** Применяются для культур, слабо посещаемых пчелами из-за слабого выделения цветками нектара или затрудненного его сбора ввиду особого устройства цветка: клевер красный, люцерна, хлопчатник, лен, земляника. Также эти приемы применяют при необходимости переключить пчел на посещение растений других видов.

**Дрессировка пчел** – прием направления пчел на посещение определенных медоносных растений или переключения с одних растений на другие.

*Дрессировка пчел на запах* осуществляется путем выработки у них условного рефлекса на аромат цветков определенного растения. Для этого пчел подкармливают сахарным сиропом с ароматом цветков растений того вида, на которые желательнее направить пчел. Для этого в сахарный сироп с соотношением сахара и воды 1:1 и остуженный до +15...+20 °С добавляют цветки опыляемой культуры и дают им настояться 5–6 ч. Получив подкормку, пчелы отыскивают в поле цветки, издающие такой же запах, собирают с них нектар, пыльцу и опыляют их. Подкормку дают ежедневно до начала лета пчел на протяжении цветения опыляемой культуры.

*Дрессировка пчел на определенную территорию* преследует цель направить пчел на посещение растений, расположенных на удаленном от пасеки участке с помощью использования добавочного сильного запаха и заноса пчел. Общие кормушки с сахарным сиропом, в который добавляют ароматическое масло (анисовое или мятное) вместе с пчелами переносят на поле. Пчелы, набравшие полные зобики ароматизированного корма, возвращаются в свои гнезда, где мобилизуют новые группы работниц на посещение кормушки. Специфический запах ароматического масла помогает пчелам отыскать участок, где находятся кормушки, переключаясь постепенно на растения.

**Приманочные посевы.** При посеве растений слабо посещаемых пчелами, одновременно с ними высевают в смеси или отдельными полосами через 100–150 м семена хорошего медоноса, который выделяет много легкодоступного пчелам нектара и усиленно ими посещается (например, розовый клевер подсевают к красному клеверу). Пчелы сначала посещают подсеваемое растение, благодаря чему у них вырабатывается условный рефлекс на данное место, поддерживаемый пищевым подкреплением. Когда начнется цветение опыляемой культуры, пчелы, привыкнув к данному участку, переключаются на ее посещение.

**Регулировка состояния пчелиных семей.** Можно увеличить посещаемость растения, подвозя к его посевам сильные семьи с большим количеством открытого расплода, который стимулирует сбор пыльцы пчелами. Если из таких семей убрать рамки с пергой или отбирать пыльцу при помощи пыльцеуловителя, то недостаток бел-

ковых кормов заставит пчел собирать для выкормки личинок пыльцу с цветков и производить их опыление.



При проведении экскурсии на массивы опыляемых растений студентам сообщают их площадь, демонстрируют опылительную пасеку, обосновывая число пчелиных семей. Также докладывают об используемых методах организации опыления и приемах усиления летно-опылительной деятельности пчел, по возможности демонстрируя их. Учащиеся отмечают эффективность опыления растений пчелами по интенсивности их летной деятельности и работе на цветках.

### Контрольные вопросы

1. Назовите нормы количества пчелиных семей, необходимых для опыления различных сельскохозяйственных культур.
2. Перечислите основные приемы организации опыления энтомофильных растений.
3. Какие существуют правила размещения семей на массиве опыляемой культуры?
4. Перечислите, какие необходимы исходные данные для составления календарного плана опыления растений.
5. Какие растения считаются плохо посещаемыми пчелами и почему?

## Практическая работа 36

### ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЫЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

**Цель занятия.** Ознакомиться с организацией опыления сельскохозяйственных культур в защищенном грунте.

**Период проведения занятия.** Март – июнь, в период цветения опыляемой тепличной культуры.

**Материал для изучения и оборудование.** Инвентарь и спецодежда для осмотра пчел, секундомеры.

**Задания.** Ознакомьтесь с приемами организации опыления растений и содержания пчел в теплицах.

Проведите учет летной деятельности пчел в теплице.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие проводят в теплице учебного или другого хозяйства в виде экскурсии.

Для опыления тепличных огурцов пчелиные семьи ставят непосредственно в теплицы. В каждую теплицу площадью до 1000 м<sup>2</sup> достаточно поместить одну сильную семью. Выгонка таких огурцов начинается с конца зимы, поэтому пчел для опыления приходится ставить рано весной, когда они еще не успели совершить очистительный облет. Следовательно, рекомендуется сначала на 2–3 дня выставить пчел в обогреваемую пустую теплицу для облета, а затем к началу цветения огурцов перенести семью в теплицу с растениями. Улья с пчелами ставят у одной из боковых стен теплицы на подставке высотой 30–40 см напротив проходной дорожки, в месте, хорошо освещенном в утренние часы. Стекла теплицы сзади улья затевают матами или фанерой, а в теплое время белят мелом. При зацветании медоносных растений пчелам предоставляют возможность вылетать из теплиц на волю для сбора пыльцы и нектара. Для этого в крыше теплицы на месте наибольшего скопления пчел делают окно для вылета пчел на волю и влета в теплицу. Для лучшей ориентации пчел стекла вокруг окна белят мелом.

С наступлением устойчивой теплой погоды ульи с пчелами выносят из теплицы и ставят вплотную к наружной стене, в которой заблаговременно проделывают отверстие и плотно соединяют его с летком улья, так чтобы пчелы из улья через соединительный коридорчик могли попасть только в теплицу. Попад в нее, часть пчел задерживается здесь на цветках огурцов и опыляет их, а часть через «окно» в крыше вылетает на волю и возвращается затем в теплицу и в улей.

В теплице площадью 1000 м<sup>2</sup> пчелы могут собрать за день 3–5 г пыльцы и 100–150 г нектара, что недостаточно для нормального роста и развития пчелиной семьи, поэтому в гнезда пчелиных семей по мере надобности, особенно в ранневесеннее время, подставляют медоперговые рамки и пополняют запасы меда до 10–12 кг. В период опыления тепличных культур каждая семья, потребляет 7–9 кг перги. Пергу заготавливают летом на резервной пасеке. Ячейки с пергой засыпают сверху сахарной пудрой и подготовленные таким образом рамки хранят при температуре +2...+6 °С.



Для усиления лёта пчел в пасмурные дни рано весной и поздно осенью прибегают к их дрессировке: рано утром дают пчелам стимулирующую подкормку (по 100–150 мл 50%-го сахарного сиропа, настоянного на мужских цветках огурцов). Кормушки лучше расположить на противоположном от ульев конце теплицы.

Хорошие результаты дает также следующий способ дрессировки: берут 10–15 капель анисового масла на 100 г сиропа и этим раствором опрыскивают из пульверизатора рамки с пчелами в гнезде, а затем – цветки огурцов через 4–5 рядов. Опрыскивают их рано утром 4–5 дней подряд.

Чтобы предупредить гибель пчел от химического токсикоза, обрабатывать растения ядохимикатами следует во второй половине дня, когда лёт пчел в теплице прекращается.

Для опыления тепличных огурцов больше всего подходят карпатские и серые горные кавказские пчелы. Их исключительная незлобивость дает возможность персоналу теплицы ухаживать за растениями без большого риска быть ужаленными пчелами. Положительным качеством этих пчел является и малая склонность к роению. В северных районах лучше использовать в тепличных хозяйствах карпатских пчел, более зимостойких и устойчивых к нозематозу, чем кавказские.

Для эффективного опыления культур защищенного грунта многие хозяйства содержат резервные пчелиные семьи, расположенные в благоприятных для развития и продуктивности пчел условиях. При определении размера резервных пасек исходят из того, чтобы на каждую тепличную семью приходилось не менее одной резервной. Это обеспечивает замену ослабевших в теплице семей или их подсиливание (при необходимости), а также заготовки соответствующего количества белковых и углеводистых кормов.



Экскурсию в тепличном хозяйстве проводят в первой половине дня, когда насекомые работают на опыляемых растениях. Учащимся сообщают размеры хозяйства, обосновывают количество пчелиных семей, докладывают о приемах их содержания.

Студенты знакомятся с расположением ульев в теплице, направлением летков, проводят учет интенсивности лёта пчел (количество прилетающих пчел за 3 мин) и наблюдают за работой их на растениях, делая соответствующие заметки в тетради. В теплице в присутствии пчеловода проводят осмотр 1–2 пчелиных семей для ознакомления с

их состоянием (сила, количество расплода, кормов, особенно перги, наличие заболеваний).

После этого посещают резервную пасеку, где проводят осмотр семей, учитывая те же показатели состояния семей и учет интенсивности лёта пчел.

Данные осмотров записывают в тетрадь для дальнейшего сравнения.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите нормы количества пчелиных семей на 1000 м<sup>2</sup> тепличной площади.
2. В каком месте теплицы располагают улей?
3. Как мобилизовать пчел работать на цветках опыляемой культуры?
4. В чем заключаются особенности содержания пчел в условиях теплицы?
5. Как защитить пчел от отравления пестицидами при обработке растений?

## Раздел 9

# БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ПЧЕЛ

## Практическая работа 37

### НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ

**Цель занятия.** Освоить методы диагностики, профилактики и лечения незаразных болезней пчел.

**Период проведения занятия.** Апрель-май, в период возвратных холодов и в отсутствие медосбора.

**Материал для изучения и оборудование.** Инвентарь и спецодежда для осмотра пчелиных семей, пасечный журнал, биноклярные лупы, пинцеты, пасечные ножи, бумажные и полиэтиленовые пакеты.

**Задания.** По результатам осмотра семей поставьте диагноз, руководствуясь клинической картиной заболевания.

У неблагополучных семей отберите пробы патологического материала для лабораторного исследования в ветеринарной клинике.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие проводят на пасеке и (при необходимости) в лаборатории.

Заболевания медоносных пчел принято делить на незаразные и заразные.

Незаразные заболевания возникают вследствие нарушения условий питания и содержания, не имеют специфического возбудителя и не передаются от больных семей к здоровым. К незараз-

ным заболеваниям относятся токсикозы, или отравления (падевый, химический, солевой), фитотоксикозы (нектарный и пыльцевой); болезни, возникающие от неправильного содержания пчел (застуженный расплод, белковая и углеводная дистрофия, запаривание пчел, пчелиное воровство); болезни, возникающие от неправильного разведения пчел (замерший расплод).

*Падевый токсикоз* – болезнь пчел, возникающая по причине интоксикации пчел и личинок падью. Наиболее часто болезнь проявляется зимой.

Падевый токсикоз сопровождается сильным расстройством пищеварения с последующей массовой гибелью пчел. Пчелы становятся раздраженными; зимой из ульев исходит неприятный гнилостный запах, видны следы поноса, брюшко у пчел раздуто вследствие переполнения кишечника каловыми массами, так как падевый мед содержит много непереваримых остатков (декстринов, азотистых веществ и минеральных солей). Наблюдается значительная осыпь пчел, в результате семья ослабляется. Летом возможна гибель личинок в возрасте 3–5 суток.

Диагноз ставят на основании признаков болезни и исследования меда на пасеке или в лаборатории на наличие пади. Для этого отбирают пробу меда в количестве 100 г.

Для профилактики сбора пади летом создают пчелам цветущий конвейер медоносов или вывозят их в местность с обильным медосбором. Осенью контролируют качество зимнего корма, не допуская попадания в него пади.

При неблагополучной зимовке пчелам целесообразно дать воду и провести вынужденный облет, а падевый мед заменить на цветочный мед или сахарный сироп.

*Нектарный токсикоз* – отравление пчел-сборщиц нектаром с ядовитых растений (багульник, чемерица, рододендрон, лютик едкий и др.). Некоторая часть пчел погибает вне улья. Больные пчелы лежат на дне улья или ползают около него. Снижается сила семьи. Заболевание совпадает с цветением ядовитых растений.

Диагноз ставят на основании признаков болезни и исследования меда на наличие в нем пыльцы с ядовитых растений.

Для профилактики заболевания пасеки необходимо располагать вдали от массивов цветения ядовитых растений или подсеивать на период их цветения медоносы, привлекающие пчел.

Для борьбы с нектарным токсикозом необходимо удалять из улья рамки со свежепринесенным нектаром, вместо них обеспечить пчел доброкачественным углеводным кормом (неядовитый цветочный мед или сахарный сироп).

*Пыльцевой токсикоз* – отравление молодых пчел-кормилиц пыльцой с ядовитых растений. Заболевание вызывает большую гибель ульевых пчел. У больных и погибших пчел, которых находят около летка, кишечник наполнен густым содержимым желто-охряного цвета.

Диагноз ставят на основании признаков болезни и исследования в лаборатории собранной пчелами пыльцы, изъятой из гнезд пчел, а также содержимого кишечника больных пчел.

Для борьбы с пыльцевым токсикозом из гнезда удаляют соты со свежепринесенной пыльцой и обеспечивают пчел доброкачественным кормом.

*Химический токсикоз*. Признаки отравления возникают вскоре после обработки растений ядохимикатами, применяемыми в сельском и лесном хозяйстве: инсектициды (для борьбы с насекомыми), гербициды (для борьбы с сорняками), фунгициды (для борьбы с грибковыми болезнями растений).

При сборе пчелами корма с растений, обработанных сильнодействующими препаратами, обнаружить болезнь трудно, так как летные пчелы гибнут еще в поле. Тем не менее, происходит убыль количества пчел в семье. При обработке растений ядами медленного действия признаки отравления пчел проявляются сразу или на второй-третий день. Трупы пчел находятся у летка и на всей территории пасеки. Много пчел ползает снаружи улья, кишечник у них укорочен, имеет стеклообразный, белый цвет.

Диагноз ставят на основании массовой гибели пчел и химического анализа проб из погибших пчел (не менее 500 шт.), меда (100 г) и перги (кусочек сота 15×15 см).

Профилактика отравлений пчел ядохимикатами базируется на строгом соблюдении регламентации применения в окружающей среде токсичных для пчел веществ.

Владельцев пасек оповещают за трое суток до химобработки с указанием применяемого ядохимиката, места (в радиусе 7 км) и времени, а также способа проведения обработки. Указывают время изоляции пчел.

Обработки проводят в период отсутствия лёта пчел в утренние или вечерние часы. Не допускают обработку цветущих медоносов и пыльценосов во время массового лёта пчел.

На период обработки пчеловоду необходимо вывезти пасеку в безопасное место или изолировать пчел в ульях на срок, предусмотренный ограничениями при применении ядохимиката.

При изоляции пчел в ульях гнезда расширяют до полного комплекта рамок или ставят магазины. На двухкорпусные или многокорпусные ульи в зависимости от силы семей ставят вторые корпуса с половинным количеством рамок, сверху надевают раму с металлической сеткой (размер ячеек 3×3 мм), сетку накрывают холстиком, при необходимости кладут подушку. В день обработки рано утром до начала лёта пчел летки плотно закрывают, снимают с сетки утепление. В улей дают воду в сотах, кормушках или поилках. На ночь летки открывают.

В случае применения пестицидов в условиях закрытого грунта обработки проводят вечером после окончания лёта пчел или изолируют пчел в ульях на срок, предусмотренный ограничениями при применении ядохимиката.

Гнезда семей, потерявших много летных пчел, сокращают в соответствии с их силой, удаляя в первую очередь медовые и перговые рамки, особенно со свежепринесенным нектаром и пыльцой, а также рамки с открытым расплодом, не обсиженные пчелами.

Семьи пчел обеспечивают водой, наливая ее в соты, пергой, подкармливают сахарным сиропом.

По мере выхода молодых пчел такие семьи подсиливают печатным расплодом.

*Углеводная дистрофия* наступает при недостатке углеводного корма в любой период сезона: неправильной сборке гнезда пчел на зиму, при кристаллизации, брожении меда в гнезде, израсходовании углеводного корма в отсутствии нектаровыделения или при неблагоприятной погоде, пчелином воровстве.

Кристаллизация углеводного корма наступает при сборе нектара с отдельных видов растений (рапса, редьки полевой, вереска, хлопчатника и др.). При позднем и несвоевременном скармливании сахарного сиропа происходит брожение меда в ячейках сотов. При наличии в семьях меда меньше 8 кг пчелы плохо выполняют

внутриульевые работы, матка сокращает кладку яиц, развитие семьи замедляется, в результате наступает гибель пчел.

Диагноз на голодание пчел ставят по результатам осмотра и определения количества запасов меда в гнездах в активный период жизнедеятельности пчел, а также прослушивания, осмотра поддонов ульев и определения местонахождения клуба пчел зимой. При голодании пчел слышен характерный звук шелеста сухих листьев. При кристаллизации меда находят много кристаллов на летке и дне улья, при брожении и закисании ощущается кислый запах. Отсутствие реакции семьи на легкое постукивание по стенке улья и теплого пятна на покровном холстике говорит о гибели пчел. При осмотре такой пчелиной семьи отмечается отсутствие кормовых запасов, взрослые пчелы находятся в ячейках внутри головы.

В случае кристаллизации меда в ульях пчелам дают воду. При отсутствии корма в семьях им дают запасные медовые рамки. Зимой их подставляют непосредственно к клубу пчел или помещают горизонтально сверху на гнездовые рамки. В активный период количество меда должно составлять минимум 1 кг на улочку пчел. При отсутствии медовых рамок дают подогретый до +40...+50 °С сахарный сироп (2:1). Сироп заливают в соты до заполнения ячеек, слегка встряхивают и помещают непосредственно к клубу (т. е. к крайней рамке с пчелами) или наливают в литровую банку, которую обвязывают несколькими слоями марли, перевертывают и ставят над клубом. Дают также медово-сахарное тесто (канди) или закристаллизовавшийся мед в марле из расчета 50 г на одну рамку с пчелами.

*Белковая дистрофия* наблюдается, когда при отсутствии белка пчелы теряют способность к выращиванию расплода, резко сокращаются жизнь пчел и работоспособность матки.

Основная причина возникновения болезни – отсутствие или недостаток пыльцы, недоброкачественная перга (промороженная, длительно хранящаяся, заплесневелая). Белковой дистрофии часто подвергаются семьи пчел, расположенные внутри теплиц.

При осмотре сотов в них отсутствует перга. Матка сокращает или прекращает откладку яиц, личинки отстают в росте, часто они истонченные и удлинненные. В результате расходования большей части резервных белковых веществ в организме пчел они истоща-

ются, при этом сокращается их продолжительность жизни, что ведет к ослаблению семьи. У пчел наблюдается каннибализм (поедание молодых личинок), более взрослых они выбрасывают из ячеек. В результате печатный расплод пестрый и содержится в небольшом количестве.

В семьи помещают перговые рамки (не менее 2 кг перги на семью пчел или 0,3 кг на улочку пчел), скармливают медово-пыльцевую смесь или канди с содержанием 10 % пыльцы. Можно также использовать белковые заменители: молоко, сухие дрожжи, соевую муку.

*Застуженный расплод* – гибель расплода или появление уродливых пчел в результате охлаждения семьи. Чаще наблюдается весной и возникает при резком снижении температуры, плохом утеплении гнезд, потере большого количества пчел в результате отравлений и других причин, а также при длительном выдерживании сотов с расплодом вне гнезда.

Диагностируется заболевание по наличию участков погибшего расплода по периферии клуба или расплодной части гнезда. На рамках из центра гнезда погибший расплод располагается в виде полумесяца, обращенного выпуклой стороной к низу рамки. Цвет погибших личинок вначале желтовато-белый, затем темнее. Гибель печатного расплода обнаруживают позже, крышечки его иногда перфорированы. Среди взрослых пчел обнаруживаются особи с недоразвитыми крыльями, что также может являться признаком клещевой заразной болезни.

В период холодной и неустойчивой погоды пчел содержат в добротных ульях на сжатом утепленном гнезде. Осмотр пчел нельзя проводить, если температура окружающего воздуха ниже +10 °С. Во время осмотра нельзя длительно держать расплод вне улья.

*Запаривание пчел* – быстрая гибель взрослых пчел и расплода в результате повышения температуры и влажности из-за нарушения вентиляции улья или других причин. Гибель взрослых пчел и расплода часто происходит при перевозбуждении пчел во время их транспортировки в плотно закрытом улье, пакете, а также длительном содержании пчел в период обработки растений пестицидами в улье без необходимой вентиляции. При неправильной транспортировке маток также наблюдается их перегрев и гибель. При запаривании пчелы становятся черными, липкими, возбуждаются и



усиленно машут крыльями. При выходе из улья эти пчелы беспорядочно расплозаются, падают на землю и погибают.

Для предупреждения запаривания при перевозках в гнездах оставляют ограниченные запасы печатного меда, создают свободное пространство внутри улья. Ульи оборудуют достаточными вентиляционными отверстиями, которые защищают от проникновения света. При длительной изоляции пчел обеспечивают водой. Перевозку пчел проводят в прохладное ночное время.

*Замерший (пустой) расплод* возникает в результате близкородственного спаривания. При этом поражается расплод на разных стадиях, он не развивается и гибнет.

Клиническая картина носит название «пестрый расплод», когда среди нормального расплода наблюдаются ячейки с погибшим расплодом или пустые ячейки, которые пчелы уже успели почистить. Погибшие личинки без острого запаха, водянистые и легко извлекаются из ячеек.

При постановке диагноза необходимо исключить инфекционные болезни.

Для профилактики не допускают на пасеке близкородственного спаривания.



По пасечному журналу намечают для осмотра пчелиные семьи, отличающиеся от средних показателей на пасеке по признакам силы, развития, продуктивности или вызывающие подозрения о наличии незаразных заболеваний. Проводят осмотр этих семей и диагностику изучаемых болезней. При осмотре ведут учет состояния семей: количество и поведение пчел, наличие и качество матки по расплоду, количество и качество углеводных и белковых кормов (закисание, кристаллизация, заплесневение). При обнаружении признаков незаразных заболеваний отбирают пробы пораженных особей, расплода и кормов, которые отправляют в ветлабораторию для уточнения диагноза и исключения заразных заболеваний.

В случае возникновения подозрений на токсикозы пчел пробу больных особей относят в пасечную лабораторию и препарируют их кишечник, отмечая его цвет. При фитотоксикозах целесообразно провести анализ содержимого кишечника на наличие пыльцевых зерен ядовитых растений по атласу пыльцы.

В рабочую тетрадь выписывают причины, признаки, профилактики и лечение незаразных заболеваний пчел.

## Контрольные вопросы

1. Перечислите причины токсикозов. Какие существуют меры борьбы с ними?
2. Как избежать отравления пчел пестицидами?
3. Какое количество углеводных и белковых кормов должно быть в гнездах для нормальной жизнедеятельности пчел?
4. Как поддерживать оптимальный режим температуры и влажности в улье в течение года?

# Практическая работа 38

## ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

**Цель занятия.** Освоить методы диагностики, профилактики и лечения инфекционных болезней пчел.

**Период проведения занятия.** Апрель-май, в период возвратных холодов.

**Материал для изучения и оборудование.** Инвентарь и спецодежда для осмотра пчелиных семей, пасечный журнал, пинцеты, пасечные ножи, бумажные и полиэтиленовые пакеты, стамески, щелочные растворы для дезинфекции, 1%-й раствор перекиси водорода, резиновые перчатки, защитные маски, лекарственные средства с аннотациями, инструкция по дезинфекции.

**Задания.** Выявите наличие инфекционных заболеваний, изучив состояние пчелиных семей.

Проделайте отбор патологического материала от больных семей для исследования в ветлаборатории.

Проведите ветеринарно-санитарные мероприятия на пасеке.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие проводят на учебной пасеке в два этапа: сначала – установление болезней у неблагополучных семей и их лечение, затем – ветеринарно-санитарные мероприятия на всей пасеке.

Заразные болезни вызываются патогенными микроорганизмами. Они делятся на инфекционные и инвазионные. Инфекционные

болезни вызываются возбудителями растительного происхождения (вирусы, бактерии, грибы). К наиболее распространенным инфекционным болезням относятся мешотчатый расплод, вирусный паралич, американский и европейский гнилец, аскосфероз, аспергиллез. В первую очередь болезни проявляются в ослабленных, не обеспеченных полноценными кормами семьях.

Диагноз устанавливают на основании характерных клинических признаков болезни, результатов бактериологических, микологических или серологических исследований патматериала. При установлении диагноза на гнильцы, аскосфероз, мешотчатый расплод дифференцируют от других болезней расплода.

При лечении пчелиных семей ульи после тщательной механической очистки, пустые соты, инвентарь и другие объекты на неблагополучной пасеке подвергают дезинфекции в соответствии с инструкцией. Использовать мед и пергу от больных семей для подкормки пчел запрещается, их реализуют только для пищевых целей. Воск от пчелиных семей неблагополучной пасеки направляют на технические цели.

При обнаружении инфекционного заболевания на пасеке объявляют карантин или вводят ограничения на реализацию пчелиных семей и маток. Карантин с пасеки снимают через год после ликвидации заболевания, а ограничения — сразу после ликвидации болезни.

*Американский гнилец* — инфекционная болезнь печатного пчелиного расплода, вызываемая спорообразующей бактерией *Bacillus larvae*. Проявляется летом, чаще во второй половине, в жару, реже весной. Пораженные взрослые личинки погибают, превращаются в тягучую вязкую, гнилоствную массу кофейного цвета с запахом столярного клея, располагающуюся на нижней стенке ячейки. Извлечь эту массу из ячейки достаточно трудно, при этом образуются длинные, тонкие нити. Восковые крышечки над погибшими личинками темнеют, западают и продырявливаются. В результате наблюдается пестрота расплода: рядом со здоровыми личинками встречаются пустые ячейки или с погибшими личинками. Позднее гниющая масса подсыхает и пристаёт к стенке ячейки в виде темно-коричневых корочек (рис. 38).

При установлении заболевания пчел американским гнильцом пасеку и территорию вокруг нее в радиусе 5–7 км объявляют неблагополучной по этой болезни, устанавливают карантин, проводят мероприятия по ликвидации заболеваний.

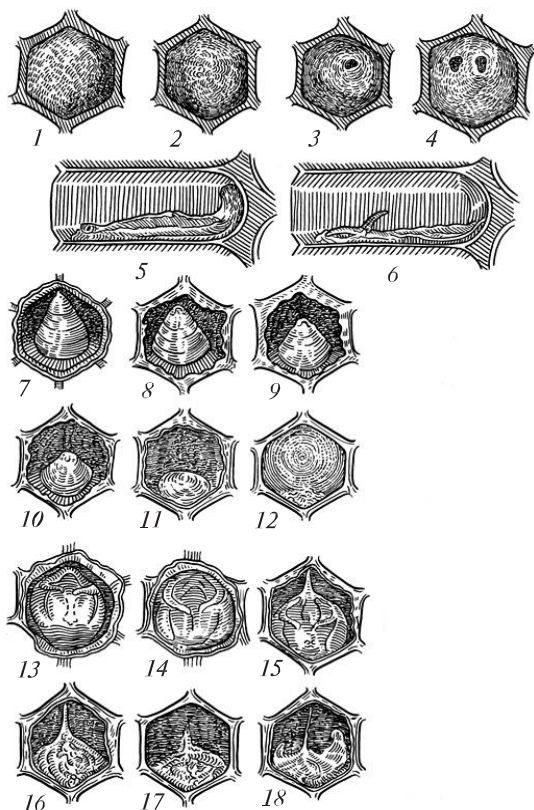


Рис. 38. Личинки и куколки, погибшие от американского гнильца:

1 – крышечка ячейки над здоровым расплодом; 2 – вдавленная крышечка над больным расплодом; 3, 4 – продырявленные крышечки над пораженным расплодом; 5 – корочка погибшей личинки; 6 – корочка погибшей куколки; 7 – здоровая личинка; 8, 9, 10, 11 – пораженные личинки; 12 – высохшие остатки погибшей личинки (корочка); 13 – здоровая куколка; 14, 15, 16, 17 – пораженные болезнью куколки; 18 – остатки погибшей куколки (корочка)

Для лечения больных семей в зависимости от чувствительности выделенных штаммов микроорганизмов применяют антибиотики или сульфаниламидные препараты согласно действующим наставлениям по их применению. Предварительно определяют степень поражения семьи для определения дозы антибиотика. При слабой степени поражения на соте встречается до 10 больных личинок,

при средней – до 50, при сильной – более 50. Для обработки готовят жидкий сахарный сироп (1:1), к которому добавляют лечебный препарат согласно инструкции по применению. Соты, содержащие погибший расплод, удаляют из больных пчелиных семей и перетапливают на воск; вытопки сжигают.

Вместе с лечебными обработками проводят перегон пчел в чистые продезинфицированные ульи. Для этого пчел из больной семьи после активного окулирования дымом сметают в роевню и помещают на 1–2 суток в зимовник. Затем пчел из роевни стряхивают на лист бумаги и по сходням направляют дымом в продезинфицированный улей на чистые соты или рамки с вощиной. Бумагу после этого сжигают.

Расплод, не имеющий видимых признаков поражения, выращивают в специальных семьях-инкубаторах. Летки ульев таких семей зарешечивают мелкой сеткой, маток заменяют на здоровых, пчел обеспечивают водой и лечебным сиропом. Через 10–18 дней молодых пчел перегоняют на новое гнездо.

*Европейский гнилец* – инфекционная болезнь открытого расплода, вызываемая микроорганизмами *Melissococcus pluton*, *Enterococcus liquifaciens*, *Bacillus alvei*, *Bac. laterosporus*. Чаще поражается открытый расплод, иногда – запечатанный. Болезнь проявляется весной после похолоданий при недостаточном количестве корма и плохом утеплении расширенных гнезд. Первые признаки заболевания выражаются в изменении положения личинок в ячейках. Кутикула пораженных личинок становится прозрачной, через нее хорошо просматривается средняя кишка и трахеи. Пораженные личинки желтеют, сморщиваются и погибают. Погибшие личинки высыхают и превращаются в темные корочки, которые легко извлекаются из ячеек. Гниlostная масса при выделении образует короткие толстые нити, запах кислый или гниlostный. Крышечки запечатанных ячеек потемневшие и продырявленные (рис. 39).

При выделении возбудителя *M. pluton* на пасеку накладывают карантин, при выделении *E. liquifaciens*, *B. laterosporus* и *B. alvei* – ограничения, кроме того, проводят мероприятия по ликвидации заболеваний.

Гнезда больных пчелиных семей сокращают и утепляют, обеспечивают доброкачественным кормом. Слабые больные пчелиные семьи объединяют, маток заменяют на здоровых, плодных.

Лечение и дезинфекцию проводят так же, как и при американском гнильце.

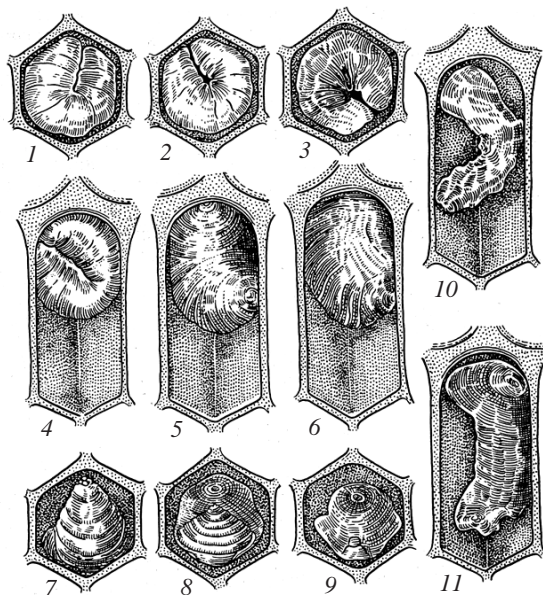


Рис. 39. Личинки, погибшие от европейского гнильца:

1 – здоровая личинка; 2, 3 – изменения внешнего вида личинок, пораженных европейским гнильцом; 4, 5, 6 – положение больных личинок в открытой ячейке; 7, 8, 9 – изменения внешнего вида больных личинок после запечатывания ячеек; 10, 11 – корочки погибших личинок

**Аскофероз** (известковый расплод) – инфекционная болезнь пчелиных семей, вызываемая грибом *Ascosphaera apis*. Поражаются пчелиные и трутневые личинки и куколки. Они теряют эластичность, превращаются в известково-белые с сероватым оттенком твердые мумии, прилипающие к стенкам или свободно лежащие в ячейках, а также встречающиеся на дне улья и на предульевой площадке.

Болезнь проявляется у слабых пчелиных семей и у семей, содержащихся на расширенном гнезде, обычно после длительных похолоданий, при повышенной влажности и размещении во влажных местах, а также при длительном применении антибиотиков.

При установлении диагноза на аскофероз пасеку объявляют неблагополучной по этой болезни, на нее накладывают ограничения и проводят следующие мероприятия по лечению заболевания:

- пчелиные семьи с признаками поражений перегоняют на новые соты и вошину, в чистые сухие ульи;

- соты с большим расплодом перетапливают на воск; мерву, погибших пчел и ульевой сор сжигают;
- при перегоне пчел на новое гнездо маток заменяют здоровыми плодными;
- слабые семьи объединяют, подсиливают молодыми пчелами и зрелым расплодом на выходе из здоровых семей, гнезда сокращают;
- пчел подкармливают сахарным сиропом и обеспечивают доброкачественным белковым кормом.

Для лечения больных пчелиных семей и профилактических работ применяют противогрибковые препараты согласно наставлениям по их применению. Чаще используют препарат нистатин, который в сухом виде смешивают с сахарным сиропом, медом или канди.

**Аспергиллез** (каменный расплод) – инфекционная болезнь взрослых пчел и расплода, вызываемая грибами *Aspergillus flavus*, *Asp. niger*, *Asp. fumigatus* и др. Болезнь проявляется преимущественно весной. Взрослые пчелы, пораженные грибом, становятся возбужденными, активно двигаются, затем ослабевают и гибнут. Погибшие личинки сморщиваются, впоследствии приобретают желтоватый или черный оттенок (в зависимости от вида возбудителя), сегментация личинок исчезает, они становятся твердыми.

При выраженной степени инфекции (когда поражаются расплод и взрослые пчелы) семьи уничтожают, а соты и утеплительный материал сжигают. При единичном поражении личинок соты вместе с пчелами переносят в чистый сухой, продезинфицированный улей. Слабые семьи подсиливают, гнезда сокращают и обеспечивают пчел доброкачественными кормами. Проводят лечение противогрибковыми препаратами.

С профилактической целью пчелиные семьи содержат в утепленных гнездах с достаточным количеством полноценных кормов. Ульи располагают на сухих, хорошо освещенных солнцем местах.

При осмотре больных пчелиных семей и работе с патологическим материалом необходимо соблюдать правила личной гигиены: работать в марлевых повязках, после работы вымыть лицо и руки.

Заготовка пыльцы на неблагополучных пасеках запрещается.

**Мешотчатый расплод** – инфекционная болезнь, вызываемая вирусом мешотчатого расплода. Чаще всего проявляется в первой



половине лета, особенно при охлаждении пчелиных гнезд и недостатке кормов. Взрослые личинки (преимущественно запечатанные) погибают, приобретают вид мешочка, наполненного жидкостью без запаха, буреют. Высохшие личинки имеют вид изогнутых корочек и легко извлекаются из ячеек.

При установлении заболевания пчел мешотчатым расплодом пасеку объявляют неблагополучной, вводят ограничения и проводят мероприятия по устранению болезни, используя противовирусные препараты. Удаляют пораженные соты, гнезда сокращают и утепляют. При недостатке кормов подкармливают пчел доброкачественным кормом. В больных семьях на 5–7 дней прерывают яйцекладку маток, заключив их в клеточки, и при первой возможности заменяют матками, выращенными в здоровых семьях.

**Вирусный паралич** – инфекционная болезнь взрослых пчел, вызываемая вирусом паралича. Наблюдается в летний сезон года, особенно в жаркую погоду, при перегреве гнезд. Развитию болезни способствует поражение пчел клещом варроа. Больные пчелы теряют волоски на теле и чернеют, не способны к полету, ползают около улья и погибают.

При установлении заболевания пчел острым параличом пасеку объявляют неблагополучной по этой болезни, вводят ограничения и проводят мероприятия по лечению. Устраняют неблагоприятные факторы, снижают степень пораженности пчел клещами варроа. Кроме того, устраняют перегревание гнезд, а ранней весной подкармливают пчел доброкачественными кормами. По возможности маток пораженных семей заменяют матками, выращенными в здоровых семьях.

Для профилактики и лечения применяют противовирусные препараты согласно наставлениям по их применению.

Для осмотра отбирают пчелиные семьи, отстающие в развитии, продуктивности и вызывающие подозрения о наличии инфекционных заболеваний. У изучаемых семей внимательно осматривают все соты с расплодом, при подозрении на аскосфероз особенно тщательно изучают трутневый расплод, который поражается в первую очередь, отмечают состояние и качество расплода (цвет, форма и положение личинок, крышечки печатного расплода). Также изучают сор на дне улья, выброшенные трупы пчел на предульевых площадках и поведение пчел на сотах и прилетной доске.



При обнаружении инфекционных заболеваний по клинической картине в семьях отбирают пробы патологического материала для исследований в ветбаклаборатории.

После установления точного диагноза на неблагополучной по инфекционным заболеваниям пасеке проводят ветеринарно-санитарные мероприятия. Пчелиным семьям готовят корм с добавлением в него лечебных препаратов, руководствуясь инструкцией по их применению. Дезинфицируют предлетковые площадки, ульи, рамки, соты, инвентарь и спецодежду в соответствии с инструкцией по дезинфекции на пасеке. Предварительно собирают со дна ульев и предлетковых площадок сор и сжигают его.



В рабочую тетрадь выписывают названия возбудителей (русский + латынь), причины, объект поражения, клинические признаки, профилактику и лечение инфекционных заболеваний пчел.

### Контрольные вопросы

1. Как идентифицировать форму гнильца (американский или европейский) по его клиническим признакам?
2. Перечислите факторы, предрасполагающие к возникновению микозов пчел.
3. Назовите заболевания, при которых на пасеку накладывается карантин.
4. Назовите общие меры профилактики инфекционных заболеваний.
5. Как осуществляется перегон пчел в чистые ульи?
6. Какие имеются различия в диагностике заразных и незаразных болезней?

## Практическая работа 39

### ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

**Цель занятия.** Освоить методы диагностики, профилактики и лечения инвазионных болезней пчел.

**Период проведения занятия.** Март-апрель, после выставки пчел из зимовника.

**Материал для изучения и оборудование.** Инвентарь и спецодежда для осмотра пчелиных семей, пасечный журнал, пинцеты, пасечные ножи,

бумажные и полиэтиленовые пакеты, стеклянные колбы на 250 мл, эфир, 80%-я уксусная кислота, фумагиллин, лекарственные препараты с аннотациями, средства защиты лица и рук от химически агрессивных веществ.

**Задания.** Проведите осмотр семей и диагностику инвазионных заболеваний.

Отберите пробы патологического материала для исследования в ветеринарной лаборатории.

Установите степень заклещенности пчел на пасеке.

Проведите мероприятия по лечению и профилактике инвазионных заболеваний.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Занятие проводят на пасеке.

Инвазионные болезни вызываются возбудителями животного происхождения (простейшие, клещи и насекомые). К инвазионным заболеваниям относятся нозематоз, варроатоз, акарапидоз, браулез и др.

Диагностируют инвазионные заболевания, основываясь на клинических признаках болезни и микроскопических исследованиях патологического материала с учетом эпизоотической ситуации. Первоначально диагноз на варроатоз ставят на основании визуального обнаружения клещей на пчелах, в расплоде и на дне улья, на браулез – при визуальном обнаружении браул на матке и рабочих пчелах, еще в условиях пасеки. При этом одно из отличий клеща варроа от браулы – количество пар ног у возбудителя (у клещей – четыре, у браулы – три).

**Нозематоз** – заболевание взрослых пчел, маток и трутней, вызываемое простейшим *Nozema apis*, паразитирующим в эпителиальных клетках средней кишки. Клинические признаки болезни проявляются в конце зимы и весной, реже осенью, в летний период заболевание протекает бессимптомно.

Заражение пчел происходит при потреблении меда, перги и воды, загрязненных спорами ноземы. Развитию болезни способствует наличие пади в зимнем корме, резкие колебания температуры и беспокойство пчел в ходе зимовки, повышенная влажность в помещении, поздний облет пчел, весенние возвратные холода.

Болезнь сопровождается расстройством пищеварения пчел, ослаблением и гибелью семей. Пчелы проявляют беспокойство в

зимовнике, издают сильный шум, вылетают из улья. При осмотре гнезда на сотах и стенках улья обнаруживаются следы жидкого поноса, на дне – подмор, издающий неприятный запах. Облет пчел недружный, ослабленные особи ползают по земле.

Нозематоз может провоцироваться и сопровождаться падевым токсикозом, его дифференцируют от других болезней взрослых пчел, при диагностике отмечают три степени поражения: слабая – до 100 спор; средняя – до 1000 спор; сильная – свыше 1000 спор в поле зрения микроскопа.

При слабой степени поражения проводят мероприятия, направленные на устранение источников заболевания и усиление иммунитета пчел:

- организация раннего облета пчел;
- удаление загрязненных фекалиями пчел сотов, чистка дна;
- пересадка пчел в чистые, продезинфицированные ульи;
- сокращение и утепление гнезд;
- замена недоброкачественного корма на мед от здоровых семей или сахарный сироп;
- замена пчелиных маток и наращивание силы семей.

При средней и сильной степени поражения пчел спорами нозематоза пасеку считают неблагополучной, накладывают ограничения и проводят мероприятия для лечения и профилактики нозематоза. Применяют специальные препараты согласно наставлениям по их применению.

После выставки пчел из зимовника в ходе осмотра семей (весенней ревизии или немного позже) проводят диагностику на нозематоз по клиническим признакам и отмечают факторы, способствовавшие развитию болезни. Для окончательного диагноза на нозематоз от семей отбирают по 30–50 живых или погибших пчел. Пробу мертвых пчел берут из среднего слоя подмора со дна улья, живых – с верхней планки рамок или с крайних рамок гнезда.

После установления точного диагноза и степени поражения пчел нозематозом разрабатывают план мероприятий по лечению и профилактике болезни на пасеке. Соты дезинфицируют в парах уксусной кислоты. Ими заполняют пустой улей, на бруски верхних планок кладут ветошь, смоченную раствором 80%-й уксусной кислоты из расчета 200 мл раствора на 12-рамочный улей. Можно установить несколько корпусов с рамками, между которыми кладут ветошь. Улей сверху закрывают крышкой, а все щели и летки зама-

зывают глиной. Соты выдерживают в таком виде 3 суток при температуре воздуха +16...+18 °С или 5 суток при более низкой температуре. После обработки соты вынимают и проветривают на воздухе не менее суток. При работе с кислотой соблюдают осторожность: используют резиновые перчатки и защитные маски.

Из опоношенных гнезд пчел пересаживают в чистые продезинфицированные, переносят только рамки с расплодом, предварительно очистив их от следов поноса. В новый улей ставят соты с доброкачественным кормом, сокращают и утепляют гнездо. Грязные ульи подвергают дезинфекции. Пчелам скармливают сахарный сироп (1:1) с фумагиллином из расчета 20 г порошка на 25 л сиропа. При сильном поражении дозу удваивают. Сироп скармливают по 250 мл ежедневно в течение трех недель. Сироп готовят непосредственно перед раздачей, так как активность вещества при хранении снижается.

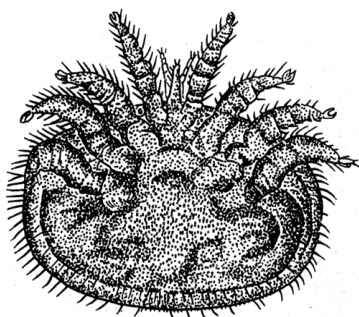


Рис. 40. Возбудитель варроатоза (самка клеща варроа)

**Варроатоз** – инвазионная болезнь пчелиной семьи, вызываемая гамазовым клещом *Varroa destructor*, паразитирующим на наружных покровах пчел. Возбудитель поражает взрослых особей пчелиной семьи и расплод. Самка клеща коричневого цвета, тело сплюснутое, выпуклое со спинной стороны размером 1,1×1,8 мм (рис. 40). Самец молочно-белого цвета, меньших размеров.

Клещи размножаются в ячейках сотов со взрослыми личинками, проникая туда за 1–3 дня до запечатывания. Самка откладывает в ячейку несколько яиц. Развившиеся из них особи прикрепляются к телу молодой пчелы, прокалывают ее покровы и питаются гемолимфой, паразитируя таким образом как на расплоде, так и на взрослых особях. Клещи больше предпочитают расплод трутней.

Вначале поражения болезнь протекает незаметно, не оказывая заметного действия на жизнедеятельность семьи. Только на 2–3-й год проявляются клинические признаки болезни за счет снижения резистентности организма пчел и ослабления семей. В результате паразитирования клеща рождаются недоразвитые, уродливые и не

способные к полету пчелы. При сильной степени поражения наблюдают гибель расплода, выбрасывание из гнезд погибших пчелиных и трутневых личинок. Осенью и зимой пораженные клещом семьи проявляют беспокойство (шумят, вылетают из ульев) и часто погибают в первую половину зимовки.

Выделяют три степени поражения семей клещом: слабая – до двух, средняя – до четырех и сильная – свыше четырех клещей на 100 пчелах.

Хозяйства, имеющие семьи пчел с первыми двумя степенями поражения, считают условно благополучными. На пасеки с третьей степенью поражения семей пчел клещами варроа накладывают ограничения. Независимо от степени поражения пчелиных семей ежегодно проводят обработки пчел.

В качестве мер борьбы используют зоотехнические, химические и физические методы, которые в комплексе дают высокую лечебную эффективность.

Численность клещей снижают следующими зоотехническими способами:

- систематическое удаление печатного трутневого расплода с помощью строительной рамки;
- создание безрасплодного периода в семьях путем изъятия печатного расплода из семей в отводки или в семьи-инкубаторы и последующей обработки их акарицидным средством после выхода всех пчел из ячеек;
- применение сетчатых подрамников, имеющих под сеткой лист, смазанный вазелином, на котором удерживаются осыпающиеся клещи.

Против варроатоза применяют различные группы химических веществ: пиретроиды (действующее вещество – флюволинат и др. в различных препаратах), формамины (препарат бипин и др.), бромпропилат (препараты фольбекс, акарасан), кумафос (препарат перицин), органические кислоты (муравьиная, щавелевая, молочная), эфирные масла и лекарственные растения (чабрец, тимьян). При использовании акарицидных препаратов против клеща варроа необходимо каждые 3–4 года менять препараты одной химической группы на другую, чтобы предупредить возникновение устойчивости возбудителя к лекарству.

К физическим методам относятся приемы, основанные на использовании тепла. Термическую обработку проводят в осенний

период, когда в семьях отсутствует расплод. При этом всех пчел стряхивают в сетчатую кассету и помещают в термокамеру, где на них воздействуют температурой +46...+48 °С в течение 12–15 мин.

**Акарапидоз** – инвазионная болезнь взрослых пчел, вызываемая микроскопическим клещом *Acarapis woodi*, который паразитирует в трахеях пчел, питаясь их гемолимфой. Наибольшего развития болезнь достигает в конце зимы – начале весны, а также летом при продолжительной влажной погоде. Больные пчелы не способны к полету, ползают на прилетной доске и около ульев, крылья пчел могут быть в различном положении, чаще вывернуты и разведены в стороны («раскрылица»).

При выявлении акарапидоза на пасеку накладывают карантин. Пчелиные семьи неблагополучной пасеки обрабатывают акарицидными препаратами (фольбекс и др.).

**Браулез** – инвазионная болезнь маток и рабочих пчел, вызываемая насекомым *Braula coeca* и др., которые паразитируют на поверхности тела пчелы, на груди или брюшке, питаясь ее кормом (рис. 41). При этом браула передними конечностями раздражает нижнюю губу, что ведет к выделению на хоботке капельки корма. Самка браулы откладывает яйца на внутреннюю крышечку ячейки с медом до момента его полного запечатывания, в результате чего личинки, вышедшие из яиц, питаются воском, повреждая соты.

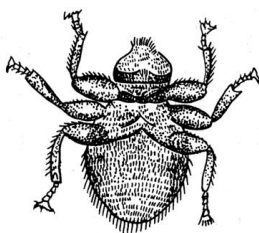


Рис. 41. Возбудитель  
браулеза

Пчел обрабатывают препаратами, эффективными при варроатозе, кроме препаратов, содержащих амитраз. С целью уничтожения преимагинальных стадий браул через каждые 10 дней распечатывают медовые соты, собирают и перетапливают восковые крышечки.



Проводят диагностику инвазионных болезней в семьях различной силы. Для этого по пасечному журналу намечают по 2–3 слабые, средние и сильные семьи. Студенты делятся на группы и проводят осмотр пчел, обращая внимание на наличие возможных отклонений от нормальной жизнедеятельности. По наличию признаков болезней ставят предварительный диагноз.

Затем определяют степень заклещенности пчел. Для этого отбирают в стеклянные колбы пробы пчел в количестве 100 шт. от семьи.

В колбы кладут вату, смоченную эфиром. Подсчитывают количество клещей, осыпавшихся через несколько минут на дно колбы и находят процент клещей в пробе.

В зависимости от степени заклещенности пчел учащиеся самостоятельно планируют сроки и кратность проведения акарицидных обработок, а также зоотехнические и физические методы борьбы. В дальнейшем они участвуют в проведении мероприятий по борьбе с варроатозом на учебной пасеке.

В конце занятия анализируют полученные данные и делают вывод о закономерностях заражения пчелиных семей в зависимости от их силы, состояния гнезда, местоположения улья на пасеке и др. В качестве домашнего задания в рабочей тетради зарисовывают схему, отражающую классификацию болезней пчел, используя материал практических работ.

### Контрольные вопросы

1. Перечислите возбудителей инвазионных болезней.
2. Назовите причины, вызывающие нозематоз.
3. Какие зоотехнические мероприятия необходимо провести при обнаружении нозематоза в семьях?
4. Как диагностируется варроатоз?
5. Назовите меры борьбы с варроатозом в зависимости от степени поражения пчел клещом.
6. Как различить возбудителей варроатоза и браулеза?

## Практическая работа 40

### ВРАГИ И ВРЕДИТЕЛИ ПЧЕЛ

**Цель занятия.** Изучить многообразие врагов и вредителей пчел, освоить методы борьбы с восковой молью.

**Период проведения занятия.** В теплый период активного сезона, когда идет интенсивное развитие восковой моли.

**Материал для изучения и оборудование.** Коллекция сухих насекомых (врагов и вредителей пчел), плакаты, бинокулярные лупы, пинцеты, образцы поврежденных сотов, инвентарь и спецодежда для осмотра пчелиных семей, сера, 80%-я уксусная кислота, газовая смесь ОКБЭМ,

20%-я аммиачная вода, распылители «Росинка», средства защиты лица и рук от химически агрессивных веществ.

**Задания.** Ознакомьтесь с биологическими особенностями и жизнедеятельностью врагов и вредителей пчел.

Проведите поиск вредителей в пчелиных гнездах и сотохранилище.

Проведите сортировку сотов в сотохранилище.

Осуществите обработку сотов средствами борьбы с восковой молью.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Первую половину занятия проводят в аудитории, вторую – на пасеке или в теплице, где используются пчелы для опыления, а затем – в сотохранилище.

**Хищники (враги) пчелиной семьи.** Среди них выделяют хищников меда (осы, бабочка мертвая голова) и хищников пчел (шершень, филант, птицы).

**Осы** (*Vespa vulgaris* L., *Vespa germanica* F., *Vespa silvestris* Scop.) – насекомые длиной 15–20 мм черного цвета с желтым рисунком на голове, груди, брюшке. Самки весной строят гнезда в земляных норах, на деревьях, под крышами построек (горизонтальные пласты сот, окруженные конвертом из серого материала, напоминающего бумагу). Осы нападают на пчелиные семьи утром и в прохладные дни, обычно в конце лета и осенью, похищая мед, а иногда и личинок пчел. Против самок ос весной (в апреле) на пасеке устанавливают ловушки-бутылки, уничтожают их гнезда, на ульи ставят летковые заградители.

**Шершень** (*Vespa crabro* L.) – крупная оса длиной 25–30 мм с красно-желтой головой и черно-буро-желтым рисунком на груди и брюшке. Ловит пчел в поле, на пасеке и около летка: прокалывает медовый зобик, высасывает нектар; пережеванными пчелами кормит своих личинок. Шершни распространены повсеместно, появляются на пасеке к осени. Закладывают гнезда в дуплах деревьев, под крышами строений, под навесом корней, под крышами ульев (похожи на гнезда ос, но большего размера и светло-коричневого цвета). Меры борьбы с хищником те же, что и с осами.

**Филант**, или **пчелиный волк** (*Philanthus trianqulum* F.) – насекомое длиной 12–16 мм. От обыкновенной осы отличается большой головой, на голове и груди желтый рисунок, на брюшке большие



желтые полосы на всех сегментах. Настигает пчелу на лету. Пойманными пчелами кормит своих личинок. На выращивание одной личинки использует до шести пчел. Особенно широко распространены филанты на юге, поселяются в сухих песчаных почвах. Самки роют норы в почве. Места гнездования уничтожают. На пасеке ставят ловушки.

**Бабочка мертвая голова** (*Acherontia atropos* L.) – крупная бабочка (передние крылья в размахе достигают 110–130 мм) с рисунком на спинном щитке в виде человеческого черепа и черно-желто-коричневыми крыльями. Встречается в южной и средней полосе. Залетает в улей в сумерки и ночью, набирает много меда и вызывает сильное беспокойство пчел. Против бабочки мертвая голова ставят легковые заградители.

**Золотистая щурка** (*Merops apiaster* L.) – насекомоядная птица с длиной тела 26–30 см и размахом крыльев 43–47 см с длинным слегка изогнутым клювом и ярким оперением: голова – зеленовато-синяя, горло – ярко-желтое, спина – бурая, низ тела – зеленовато-синий. Особенно много щурок на юге. Они летают стаями, истребляя пчел и ослабляя семьи. Гнезда устраивают в глубоких норах над обрывами рек и оврагов. Истреблять птиц и разорять их гнезда запрещается, так как золотистая щурка занесена в Красную книгу. Не рекомендуется размещать пасеки в местах гнездования и скопления золотистой щурки.

**Сорокопут жулан** (*Lanius collurio* L.) – птица с длиной тела 20 см, с менее ярким оперением, большой головой и крепким хищным клювом; верхняя часть клюва загнута книзу. Спина рыжеватая, брюшко у самца белое с красноватым оттенком, у самки – желтовато-бурое. Сорокопуты распространены преимущественно в средней и южной полосе, живут по лесным полосам, опушкам. Помимо пчел питаются мелкими животными и яйцами птиц.

**Пчелоед** (*Pernis apivorus* L.) – крупные птицы (длина тела – 62 см, размах крыльев – 140 см) из семейства соколиных. Клюв короткий, на конце крючковидно изогнутый. Окраска сверху темно-бурая, снизу светлая с бурыми пятнами. Распространен повсеместно, в лиственных лесах, на опушках.

**Вредители пчел.** Среди вредителей гнездовых построек пчел отмечают восковую моль, муравьев, ветчинного кожееда и грызунов.

**Восковые моли (большая и малая)** – наиболее распространенные вредители пчел, наносящие большой ущерб пасекам.

*Большая восковая моль* (*Galleria mellonella* L.) особенно распространена в местностях с теплым климатом. Длина самок составляет в среднем 13 мм (размах крыльев – 25–28 мм), самцов – 11 мм. Личинки восковой моли – гусеницы грязно-белого цвета с коричневой головой, которые питаются медом и пергой, нанося вред восковым постройкам как в пчелином гнезде, так и при хранении. В сотах остаются длинные разветвленные ходы, проходящие вдоль доньшек ячейек. Гусеницы окукливаются в щелях ульев или в мусоре на полу помещения (рис. 42).

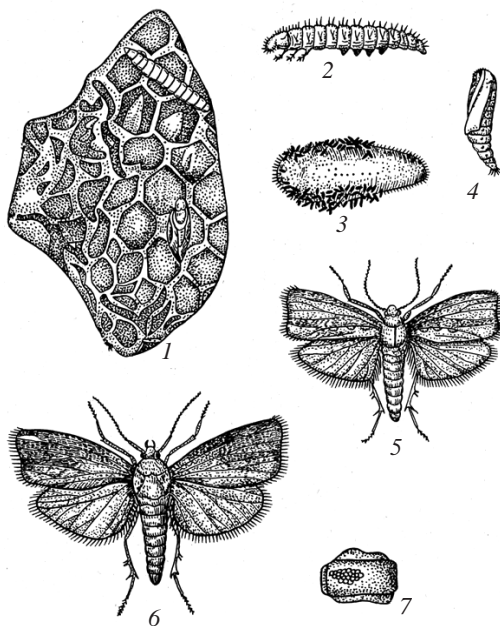


Рис. 42. Восковая моль (большая):

1 – сот, пораженный молью; 2 – гусеница; 3 – кокон; 4 – куколка; 5 – бабочка-самец; 6 – бабочка-самка; 7 – яйца на стенке ячейки

*Малая восковая моль* (*Achroea grisella* F.). Гусеницы (беловато-желтой окраски с желтой головой) проделывают ходы, сильно оплетенные паутиной с большим количеством экскрементов, проходящие по одной стороне сота.

Взрослые насекомые не питаются, а живут за счет веществ, накопленных в личиночной стадии. Самка бабочки в ночное вре-

мя проникает в улей и откладывает яйца чаще всего на сотах с пергой.

При поражении гнезд пчел молью развитие семей задерживается, наблюдается гибель расплода и повреждение сотов. Моли поражают также воскосырье в хранилищах, уничтожая большие запасы сотов за короткие сроки.

Восковую моль можно обнаружить в гнездах пчел следующим способом. Рамку, освобожденную от пчел, держат над листом бумаги или холстиком, и резко ударяют стамеской по верхней планке: потревоженные личинки моли выскакивают из ячеек и падают на подстилку.

Для предупреждения поражения молью на пасеке содержат сильные семьи в сжатых гнездах, поддерживают чистоту в ульях и сотохранилищах. Ежегодно обновляют на пасеках не менее трети старых сотов. Запасные соты хранят в герметически закрытых ящиках или ульях. Помещения для хранения сотов и воска периодически подвергают тщательной очистке и дезинфекции.

Для борьбы с восковой молью в сотохранилищах после герметизации сотовых рамок в корпусах или специальных ящиках применяют один из следующих препаратов: сернистый газ, пары 80%-й уксусной, муравьиной кислот, смесь ОКБЭМ (окись этилена и бромистый метил), 20%-ю аммиачную воду, хлорную известь, формалин, сероуглерод, четыреххлористый углерод, парадихлорбензол и др.

Хранение сотов в ящиках, заполненных сухими стеблями бессмертника, багульника болотного, Melissa, перечной мяты, душистой герани, полыни предупреждает проникновение в них восковой моли. Промораживание сотов при температуре  $-14^{\circ}\text{C}$  способствует гибели восковой моли на любой стадии развития.

*Муравей садовый*, или *бурый* (*Lasius niger* L.) – сравнительно мелкие (3–5 мм), бескрылые насекомые (крылья только у половозрелых особей), коричневой или черно-бурой окраски. Пчелам могут вредить и другие виды муравьев. Муравьи питаются медом, рыхлят и загрязняют его, иногда нападают на открытый расплод. В большом количестве их можно обнаружить на холстиках и в утеплениях ульев. В целях борьбы с муравьями подставки под ульями смазывают автолом, солидолом или другими минеральными маслами. Репеллентными свойствами для муравьев обладают томаты, ковокник, хризантема, которые рекомендуется высаживать на пасеке.

**Ветчинный кожеед** (*Dermestes lardarius* L.) – жук длиной до 7–8 мм черного цвета. Вредят личинки жука, которые длиной до 16 мм, бурого цвета, покрытые густыми волосками. Личинки питаются пергой, повреждая ее в ячейках, также при этом разрушая соты и утепляющий материал. Помимо ульев вредитель проникает в помещения для хранения сотов. Меры борьбы те же, что и с восковой молью.

**Грызуны (мыши)** – повреждают соты, питаются медом, пергой и мертвыми пчелами. Особенно сильно беспокоят пчел в осенне-зимний период. В это время их присутствие в улье можно определить по остаткам тел пчел (остаются брюшки) и экскрементам грызунов в подморе. Поврежденные соты долго хранят мышиный запах и не отстраиваются пчелами. Против мышей ставят летковые заградители, а в зимовнике устанавливают ловушки.



**Работа в аудитории.** Студенты изучают коллекцию насекомых – врагов и вредителей пчел, рассматривая при помощи лупы их внешние особенности. С различными стадиями их развития (личинки, куколки) знакомятся на плакатах. Осматривают образцы сотов разного цвета, пораженных восковой молью, отмечая при этом, какие соты (по цвету, возрасту) поражаются вредителем чаще.

**Работа на пасеке.** На территории пасеки осматривают старые деревья, пустые ульи, чердачные отделения пасечных построек на наличие гнезд врагов пчелиных семей (ос, шершней). При обнаружении гнезд, соблюдая правила техники безопасности, их снимают и уничтожают.

Проводят осмотр пчелиных семей, особенно слабых, в которых чаще встречаются вредители. Обращают внимание на углы и дно улья, состояние холстиков и утеплительного материала, простукивают соты для выявления личинок восковой моли.

Затем в сотохранилище учащиеся сортируют сотовые рамки, расставляя их в корпуса по признакам качества. При этом ведут выбраковку старых, поврежденных сотов, предназначенных для перетопки. Доброкачественные соты устанавливают в ящики (корпуса) и герметично упаковывают для дальнейшей обработки против вредителей. Студенты делятся на группы, каждая из которых проводит обработку сотов одним из химических веществ:

1) парами уксусной кислоты, как указано выше, выдерживая соты в течение 3–4 суток и более с дальнейшим их проветриванием;

2) сернистым газом, полученным при сжигании 150 г серы на 1 м<sup>3</sup> объема. При этом строго соблюдают противопожарные меры;

3) газовой смесью ОКБЭМ в дозе 50 г/м<sup>3</sup> под полиэтиленовой пленкой или в специальных камерах. Длительность обработки – 10 ч при температуре +15 °С. Работу проводят в противогазе;

4) аммиачной водой, распыляя раствор на соты при помощи «Росинки» из расчета 0,5 л на 100 сотов. Соты выдерживают не менее 7 суток, а затем промывают водой и высушивают.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите известных врагов и вредителей пчелиной семьи.
2. Назовите насекомых, расхищающих кормовые запасы пчел, и способы защиты от них.
3. Какой вред наносят пчелам птицы и как обезопасить от них пасеку?
4. Назовите вредителей, разрушающих восковые постройки пчел.
5. Какие меры применяют для профилактики и борьбы с восковой молью?

## Литература

*Аветисян, Г. А.* Разведение и содержание пчел / Г. А. Аветисян. – 2-е изд. – М.: Колос. 1983. – 271 с.

*Аветисян, Г. А.* Пчеловодство / Г. А. Аветисян, Ю. А. Черевко. – М.: Изд. центр «Академия», 2001. – 320 с.

*Березин, А. С.* Методы морфометрии в определении породной принадлежности медоносных пчел / А. С. Березин // Биомика. – 2019. – Т. 11, № 2. – С. 167–189.

*Бондаренко, Н. В.* Практикум по пчеловодству / Н. В. Бондаренко. – Л.: Колос, 1981. – 175 с.

*Буренин, Н. Л.* Справочник по пчеловодству / Н. Л. Буренин, Г. Н. Котова. – 2-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 286 с.

*Гробов, О. Ф.* Болезни и вредители медоносных пчел / О. Ф. Гробов, А. М. Смирнов, Е. Т. Попов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 335 с.

*Кирьянов, Ю. Н.* Технология производства и стандартизация продуктов пчеловодства / Ю. Н. Кирьянов, Т. М. Русакова. – М.: Колос, 1998. – 160 с.

*Козин, Р. Б.* Практикум по пчеловодству / Р. Б. Козин, Н. В. Иренкова, В. И. Лебедев. – М.: МГАВМиБ, 2003 – 235 с.

*Кривцов, Н. И.* Пчеловодство / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Туников. – М.: Колос, 2007. – 512 с.

*Лебедев, В. И.* Биология медоносной пчелы / В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш. – М.: Агропромиздат, 1991. – 239 с.

*Малков, В. В.* Вывод пчелиных маток: Практическое руководство / В. В. Малков, А. Г. Мартынов, С. Н. Назин. – Рязань: Рус. Слово, 1994. – 103 с.

*Маннапов, А. Г.* Охрана труда, техника безопасности и оказания медицинской помощи в пчеловодстве: учеб. пособие / А. Г. Маннапов, Н. М. Губайдуллин. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2007. – 247 с.

*Маннапов, А. Г.* Пчеловодство. Практический курс: учеб. пособие / А. Г. Маннапов, О. А. Антимилова. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 330 с.

Маннапов, А. Г. Рост, развитие и качество зимовки пчел различных пород / А. Г. Маннапов, О. С. Ларионова, Е. А. Смольникова; ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2011. – 112 с.

Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве / А. В. Бородачев [и др.]. – Рыбное: НИИП, 2002. – 154 с.

Нектароносные растения Рязанской области и их пыльца / Н. И. Кривцов [и др.]. – Рыбное, 2007. – 286 с.

Пономарева, Е. Г. Кормовая база пчеловодства и опыление сельскохозяйственных растений / Е. Г. Пономарева. – М.: Колос, 1980. – 255 с.

Пестис, В. К. Пчеловодство: учебник / В. К. Пестис, Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 256 с.

Пчеловодство / Ю. А. Черевко [и др.]. – М.: КолосС, 2006. – 296 с.

Пчеловодство. Маленькая энциклопедия / Г. Д. Биляш [и др.]. – 2-е изд. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. – 512 с.

Пчеловодство: учеб. пособие / В. К. Пестис [и др.]. – Минск: Новое знание; М.: ИНФА-М, 2012. – 479 с.

Пчеловодство: учеб. пособие / В. К. Пестис [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 336 с.

Риб, Р. Д. Пчеловоду России / Р. Д. Риб. – М.: Издатель А. Р. Риб, 2008. – 564 с.

Селекционное улучшение продуктивных и племенных качеств пчелиных семей: метод. указания / Н. И. Кривцов, Г. Д. Биляш, А. В. Бородачев. – М.: Информагротех, 1999. – 84 с.

Таранов, Г. Ф. Анатомия и физиология медоносной пчелы / Г. Ф. Таранов. – М.: Колос, 1968. – 344 с.

Технология и механизация в пчеловодстве: учеб. пособие / В. К. Пестис [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 216 с.

Чепурной, И. П. Экспертиза качества меда: учеб.-метод. пособие / И. П. Чепурной. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2002. – 112 с.

Черевко, Ю. А. Пчеловодство / Ю. А. Черевко, Л. И. Бойценюк, И. Ю. Верещака. – М.: КолосС, 2008. – 384 с.

Шанцер, И. А. Растения средней полосы Европейской России: Полевой атлас / И. А. Шанцер. – 2-е изд. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2007. – 470 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

*Приложение 1. Характеристика нормативов пчелиной семьи  
в разные периоды сезона ГОСТ 20728-2014*

Состав пчелиной семьи в улье	Норма				Характеристика
	к 1 апреля	к 1 мая	к 1 июля	к 1 сентября	
Пчелы, кг, не менее	1,5	1,5	3,0	2,0	Всех возрастов
Плодная пчелиная матка, шт.	1	1	1	1	Не старше 2 лет. Масса и окраска тела должны соответствовать породе и типу по ГОСТ 23127
Соты расплодного гнезда в комплекте в соответствии с типом улья и размером рамки, шт.	10–20	10–20	10–20	10–20	Светло-коричневого или коричневого цвета с отстроеными ячейками, не менее 90 % которых пчелиные
Расплод пчелиный в переводе на сот в рамке с наружным размером 435×300 мм, шт., не менее	1	2	5	1	Всех возрастов
Трутни, шт.	Допускаются не более 200				—
Корм, кг, не менее	6	6	6	16	Мед натуральный или переработанный сахарный сироп, приготовленный в соответствии с действующей нормативно-технической документацией
Перга, кг, не менее	0,5	0,5	1	1	—



**Приложение 2. Шкала для оценки степени развития жирового тела пчел (по А. Маурицио, 1954)**

1-я степень. Жировое тело неразвито, оно настолько прозрачно, что через него ясно просвечивает хитин спинного панциря.

2-я степень. Жировая ткань однослойная, плоская. Клетки голубовато – белые, полупрозрачные без отчетливо видимых включений.

3-я степень. Жировая ткань однослойная с несколькими складками. Клетки белые, округлые, без хорошо заметных включений.

4-я степень. Жировая ткань многослойная, складчатая, Клетки круглые с хорошо выраженными включениями.

5-я степень. Жировая ткань многослойная, с многочисленными складками. Клетки большие, округлые, желтого цвета, заполненные включениями.

**Приложение 3. Требования ГОСТ Р 52317-2005 на вощину**

Показатель	Требования и норма
Цвет	От белого и светло-желтого до желтого
Запах	Естественный, восковой
Равномерность толщины ромбиков оснований ячеек	Освещенность всех ромбиков оснований ячеек на просвет должна быть одинаковой
Механические повреждения	Не допускается наличие отверстий, вмятин, пробоин в донышках ячеек, а также рваных краев листа
Наличие влаги на поверхности листа	Не допускается
Форма листа	Прямоугольная
Размер листа, мм: на рамку 435×300 мм: длина ширина на рамку 435×230 мм: длина ширина	  400(±2,0) 260(±2,0)  400(±2,0) 207(±2,0)
Форма основания ячейки	Шестиугольник
Размер между сторонами ячейки, мм	По каждому направлению измерения 5,40 (±0,05)

Показатель	Требования и норма
Число листов в 1 кг вошины, шт.: на рамку 435×300 мм на рамку 435×230 мм	14–16 19–21
Разрывная длина, м, не менее	38
Наличие гнильцовых заболеваний	Не допускается

*Приложение 4. Требования ГОСТ 23127-78 на матку пчелиную*

Порода пчел	Биологические признаки и норма			
	Масса матки, мг, не менее		Количество яйце- вых трубочек в яичниках, шт., не менее	Длина 3-го тергита, мм, не менее
	неплодной	плодной		
Среднерусская	190	210	300	3,2
Серая горная кав- казская	180	200	280	3,0
Желтая кавказская	185	205	300	3,2
Украинская степная	185	205	290	3,1
Карпатская	185	205	290	3,1
Итальянская	190	210	320	3,3
Краинская	185	205	290	3,1

Приложение 5. Медоносные растения средней полосы России и Беларуси

Медонос	Семейство, хозяйственное назначение	Жизненная форма	Стебель, листья	Соцветие; цветок; цвет венчика	Плод	Период и продолжительность цветения, дней	Медопродуктивность, кг/га
Акация желтая <i>Caragana arborescens</i>	Бобовые; обсадка парков	Кустарник высотой 3–5 м	Листья сложные парноперистые; на ветках шипы	Пучки из 2–5 цветков; окраска желтая	Растрескивающийся боб	Май–июнь; 15	50–250
Бобы кормовые <i>Vicia faba</i>	Бобовые; кормовая культура	Однолетник высотой 50–100 см	Стебель мясистый; листья парноперистые, заканчивающиеся нитевидным острием	По 2–6 цветков в пазушных кистях; окраска белая с темным пятном	Многосемянный боб, покрыт волосками	На 45-й день после посева; 30–40	15–40
Бодяк полевой, осот розовый <i>Cirsium arvense</i>	Сложноцветные	Многолетник высотой 50–130 см	Стебель прямой, сверху сильно разветвленный; листья колючие	Корзинка диаметром 1 см; окраска лилово-розовая	Семянка	Июль–август; 30	140
Борщевик сибирский <i>Heracleum sibiricum</i>	Зонтичные кормовое растение	Многолетник высотой 40–180 см	Стебель опушен щетинистыми волосками; листья рассеченные перистые	Сложный зонтик; окраска желто-зеленая	Сухой из 2 долей	Июнь–июль; 20	70–120
Боярышник обыкновенный <i>Crataegus vulgaris</i>	Розоцветные	Дерево высотой 4–6 м	Листья трехлопастные; в пазухах листьев и на концах побегов – шипы	щиток; цветки 10–15 мм; окраска белая	Ложный	Июль; 15	10

Медонос	Семейство, хозяйственное назначение	Жизненная форма	Стебель, листья	Соцветие; цветок; цвет венчика	Плод	Период и продолжительность цветения, дней	Медопродуктивность, кг/га
Брусника <i>Vaccinium vitisidaea</i>	Брусничные	Кустарник вечнозеленый высотой 10–25 см	Листочки яйцевидные, ярко-зеленые, гладкие, блестящие	Кисть; окраска бело-розовая	ягода	Май-июнь; 30	20
Будра плющевидная <i>Glechoma hederacea</i>	Губоцветные	Многолетник	Ползучие стебли длиной 10–60 см, цветоносные побеги приподнимающиеся высотой 10–15 см	2–3 в пазушных кистях; цветки в пазухах листьев длиной 10–15 мм; окраска фиолетово-синяя	4 орешка	Апрель – июнь; 25	10–20
Василек луговой <i>Centaurea jacea</i>	Сложноцветные	Многолетник высотой 60–100 см	Стебли прямые, разветвленные; нижние листья – крупнозубчатые на черешках, верхние – ланцетные, цельнокрайние, сидячие	Корзинка с крупными обертками; окраска розово-лиловая	Семянка	Июль – сентябрь; 40–50	100–210
Василек полевой, синий <i>Centaurea cyanus</i>	Сложноцветные	Однолетник высотой 20–70 см	Нижние листья – черешковые, стеблевые – сидячие, очередные; стебель и листья покрыты паутиной	Корзинка; краевые язычковые цветки – ярко синие, срединные – трубчатые, фиолетовые	Семянка	Июнь-июль; 30	50–100

Вереск обыкновенный <i>Calluna vulgaris</i>	Вересковые	Кустарник вечнозеленый высотой 20–80 см	Листья мелкие, узкие, напоминающие иглы хвойных	Кисть однобокая; чашечка пленчатая, ярко окрашенная; цветок колокольчатый; окраска розово-фиолетовая	Коробочка	Июль – сентябрь; 30–40	150–200
Вика посевная <i>Vicia sativa</i>	Бобовые; кормовая культура	Однолетник высотой 20–90 см	Стебель цепляющийся; листья сложные парноперистые, заканчивающиеся ветвистым усиком	Кисть; цветки более 1 см, сидят по 2 в пазухах листьев; окраска фиолетовая (флаг) и пурпурная (весла)	Многосемянный боб	Июнь; 30	20
Вишня обыкновенная <i>Cerasus vulgaris</i>	Розоцветные; плодовая культура	Дерево или кустарник высотой 1,5–4 м	Эллиптические заостренные листья	Зонтик из 2–5 цветков; цветки правильные диаметром 2–3 см, окраска белая	Сочная костянка	Май; 10–12	30–40
Герань луговая <i>Geranium pratense</i>	Гераниевые	Многолетник высотой 25–80 см	Стебель ветвистый, черешки и стебель опушенные; листья пальчатораздельные, 7–8-лопастные	Цветки сидячие по 1–2, диаметром 3–4 см, поникающие; окраска синяя	Коробочка	Июнь – август; 60–70	22–50
Горошек мышиный <i>Vicia cracca</i>	Бобовые; кормовое растение	Многолетник	Стебли цепляющиеся длиной 30–150 см, выходят из пазух листьев; листья парноперистые, средняя жилка заканчивается усиком	Кисть густая с 20–30 цветками на длинных цветоносах; окраска сине-фиолетовая	Многосемянный боб	Июнь–июль; 30–40	70

Медонос	Семейство, хозяйственное назначение	Жизненная форма	Стебель, листья	Соцветие; цветок; цвет венчика	Плод	Период и продолжительность цветения, дней	Медопродуктивность, кг/га
Горчица белая <i>Sinapis alba</i>	Крестоцветные; масличная культура	Однолетник	Листья очередные, нижние – лировидно-перисторассеченные, опушенные, верхние – ланцетные	Рыхлая кисть; окраска желтая	Стручок	Июнь, на 40–45-й день после посева; 20	30–100
Гречиха <i>Fagopyrumsagittatum</i>	Гречишные; зерновая культура	Однолетник высотой 15–60 см	Листья широкие, заостренные со стреловидным или сердцевидным основанием	Кисть, выходящая из пазух листьев; разностолбчатость цветков; окраска бело-розовая	Односемянный орешек (семянка)	Июль-август; на 30–40-й день после посева; 30	50–100
Груша обыкновенная <i>Pyrus communis</i>	Розоцветные; плодовая культура	Дерево высотой 5–20 м	Пирамидальная крона; ветви с колочками; листья черешковые, округлые или яйцевидные, неопушенные сверху	щиток; цветки крупные, правильные; окраска белая	Ложная ягода	Апрель – июнь; 10–14	10–20
Дербенник иволистный, плакун-трава <i>Lythrum salicaria</i>	Дербенниковые; лекарственное растение	Многолетник высотой 60–140 см	Стебель пямостоячий; листья сидячие, сердцевидно-ланцетные мутовчатые; все растение густо опушено, выделяет излишек воды через устьица листьев	Колосовидная метелка; цветки правильные, на коротких цветоножках, длиной 1–2 мм, собраны в пазухах листьев; окраска пурпурная	Коробочка	Июль-август; 45	300–350

Донник белый <i>Melilotus albus</i>	Бобовые; кормовая культура, сидерат	Двулетник высотой 50–200 см	Стебель прямой, ветвистый; листья тройчатые с зуб- чатыми краями	Кисть; цветки мелкие, длиной около 5 мм; окраска белая	Односе- мянной боб	Июнь – август; 30	250–500
Донник жел- тый, лекарст- венный <i>Melilotus officinalis</i>	Бобовые; кормовая культура, лекарст- венное растение	Двулетник высотой 50–200 см	Стебель прямой, ветвистый; листья тройчатые с зуб- чатыми краями	Кисть длиной 4–10 см, цветки длиной 5–7 мм; окраска желтая	Односе- мянной боб	Июнь – август; за- цветает на 10– 12 дней раньше бе- лого; 30–40	200–300
Душица обык- новенная <i>Origanum vulgare</i>	Губо- цветные; лекарст- венное растение	Многолет- ник высотой до 90 см	Прямые, разветвлен- ные стебли; листья черешковые продол- говато-яйцевидные	Полумутовка; цветки с правиль- ной колокольча- той чашечкой дли- ной около 3 мм; окраска бледно- пурпурно-розовая	4 ореш- ка	Июль- август; 30–45	100
Жимолость лесная <i>Lonicera xylosteum</i>	Жимо- lostные	Кустарник высотой 1–2 м	Молодые ветви, листья и венчики коротко пушистые; листья округло- эллиптические	По 2 цветка; окраска бело- желтая	ягода красная (ядови- тая)	Май- июнь; 20	15–20
Земляника лес- ная, обыкно- венная <i>Fragaria vesca</i>	Розо- цветные; ягодная культура	Многолет- ник высотой 10–25 см	Крупные тройчатые листья на длинных черешках, покрытых волосками	Малоцветковая кисть; цветки диаметром 1– 1,5 см; окраска белая	Ложная ягода (семян- ки в разрос- шемся цвето- ложе)	Июнь; 20	10

Медонос	Семейство, хозяйственное назначение	Жизненная форма	Стебель, листья	Соцветие; цветок; цвет венчика	Плод	Период и продолжительность цветения, дней	Медопродуктивность, кг/га
Змееголовник молдавский <i>Dracocephalum moldavicum</i>	Губоцветные; медоносное, эфирномасличное растение	Однолетник высотой 40–70 см	Стебель прямой, четырехгранный, ветвящийся; листья супротивные, зубчатые	Мутовки в пазухах листьев; окраска синеволетовая и белая	4 орешка	Июль-август; 30	200–400
Золотарник обыкновенный <i>Solidago virgaurea</i>	Сложноцветные	Многолетник высотой 40–100 см	Стебель прочный, ветвистый; нижние листья эллиптические, средние – яйцевидные или ланцетные, с остропильчатым краем	Корзиночки длиной 6–10 мм, собранные в метелку; окраска желтая	Семянка с летучкой	Июль – сентябрь; 30	15–30
Ива белая, ветла <i>Salix alba</i>	Ивовые	Дерево высотой 10–20 м	Листья ланцетные, опушенные с обеих сторон; на стволе кора с глубокими трещинами; поникающие, неломкие ветви	Сережка длиной 3–6 см; без околоцветника	Коробочка	Май; сережки распускаются одновременно с листьями; 7–10	100–150



Ива козья, бредина <i>Salix caprea</i>	Ивовые	Дерево высотой 2–8 м	Листья крупные, яйцевидные, длиной до 10–15 см, сверху темно-зеленые, морщинистые, снизу серовато-войлочные	Сережки крупные, сидячие; без околоцветника, кроющиеся чешуйки цветков черноватые, длинноволосистые	Коробочка	Апрель-май; 5–20	100–150
Ива пепельная <i>Salix cinerea</i>	Ивовые	Кустарник высотой 1–5 м	Листья длиной 5–10 см, продолговато-эллиптические, к основанию сужающиеся, пепельно-зеленые, сверху опушенные, снизу войлочные; молодые стебли покрыты серым пушком	Сережка сидячая; без околоцветника	Коробочка	Май; 10	100–150
Ива ушастая <i>Salix aurita</i>	Ивовые	Кустарник высотой 1–5 м	Листья длиной 3–6 см, морщинистые, обратнойцевидные, сверху голые, снизу серо-войлочные; прилистники крупные; молодые побеги красноватые	Сережка сидячая; без околоцветника	Коробочка	Апрель-май; 10	100–150
Иван-чай узколистный, кипрей <i>Chamaenerion angustifolium</i>	Кипрейные	Многолетник высотой 50–180 см	Листья ланцетные, очередные	Верхушечная кисть; цветки диаметром около 3 см; окраска лиловая	Коробочка стручковидная с летучками	Июнь – сентябрь; 45	120–400

Медонос	Семейство, хозяйственное назначение	Жизненная форма	Стебель, листья	Соцветие; цветок; цвет венчика	Плод	Период и продолжительность цветения, дней	Медопродуктивность, кг/га
Калина обыкновенная <i>Viburnum opulus</i>	Жимолостные	Кустарник высотой 1,5–3 м	Листья супротивные, округлые, трех-, пятилопастные	щитковидная метелка; по краям соцветия – крупные обоеполые цветки; окраска белая	Костянка	Июнь; 30–45	15
Клевер белый <i>Trifolium repens</i>	Бобовые; кормовая культура	Многолетник высотой 10–20 см	Надземные побеги ползучие, укореняющиеся в узлах; листья на длинных (10–20 см) черешках, листочки на верхушке выемчатые	Рыхлые головки диаметром около 2 см, на длинных цветоносах; белая окраска	1–3-семянной боб	Июнь – сентябрь; 50–65	75–100
Клевер розовый <i>Trifolium hybridum</i>	Бобовые; кормовая культура	Многолетник высотой 30–70 см	Стебли прямостоячие или приподнимающиеся	Рыхлые головки цветков диаметром до 2,5 см; окраска от бледно-до ярко-розовой	1–3-семянной боб	Июнь-июль; 30–40	50–150
Клевер красный <i>Trifolium pratense</i>	Бобовые; кормовая культура	Многолетник высотой 15–80 см	Стебли восходящие	Головка диаметром до 4 см; цветки длиной 10–15 мм, окраска красно-фиолетовая	Односемянной боб	Июнь-июль; 30–40	10–80

Клен остролистный <i>Acer platanoides</i>	Кленовые	Дерево высотой 10–25 м	Листья пятилопастные, лопасти заостренные	Метельчатое щитковидное; цветки обоеполые с желтовато-зеленым околоцветником	Двукрылка	Май, зацветает одновременно с распусканием листьев; 7–10	200
Клен полевой <i>Acer campestre</i>	Кленовые	Дерево высотой до 15 м	Листья пятилопастные, лопасти закругленные, снизу мелкопушистые	щитковидная кисть; ось соцветия и цветоножки волосистая; окраска желтая	Двукрылка	Май; 7–10	1000
Клен татарский <i>Acer tataricum</i>	Кленовые	Кустарник высотой 2–12 м	Листья цельные или слегка трехлопастные; кора гладкая, темно-серая или черная	Кисть; окраска бело-зеленая	Двукрылка красноватого цвета	Май-июнь; 10	150
Козлятник восточный <i>Galega orientalis</i>	Бобовые; кормовая культура	Многолетник высотой 120–150 см	Стебель прямостоячий, полый, трубчатый с бороздками; листья крупные, продолговато-яйцевидные	Кисть; окраска сине-фиолетовая	3–7-семенной боб	Май – июль; 30	200
Кориандр посевной <i>Coriandrum sativum</i>	Зонтичные; эфирномасличная культура	Однолетник высотой 10–70 см	Стебель прямостоячий, разветвленный; листья перисторассеченные	Сложный зонтик; окраска белая, желтоватая	Двусемянка	Июнь-июль; 30	120–200

Медонос	Семейство, хозяйственное назначение	Жизненная форма	Стебель, листья	Соцветие; цветок; цвет венчика	Плод	Период и продолжительность цветения, дней	Медопродуктивность, кг/га
Крушиналомкая <i>Frangulaalnus</i>	Крушиновые	Кустарник высотой 2–4 м	Листья округлые темно-зеленые	По 2–3 цветка в пазухах листьев; цветки мелкие; окраска белая	Костянка красная, позднее чернеющая	Июнь; 15	35
Крыжовник обыкновенный, отклоненный <i>Grossularia reclinata</i>	Крыжовниковые; ягодная культура	Кустарник высотой 1–1,5 м	На побегах – шипы; листья лопатные, черешковые, расположены очередно	Кисть с 1–5 цветками; цветки правильные, колокольчатые, околоцветник двойной, цветки в пазушных кистях; окраска зеленоватая	ягода	Апрель-май; 10–30	10–75
Липа мелколистная <i>Tilia cordata</i>	Липовые	Дерево высотой 15–25 м; живет 300–400 лет	Листья сердцевидные, заостренные, пильчатые	Полузонттик; цветки в щитковидном соцветии с крупным прицветным листом; цветок с 5-листной чашечкой, 5-лепестным венчиком; окраска бледно-желтая	Орешек	Июнь-июль; 12–14 дней	500–1000

Лопух паути- нистый <i>Arctium tomentosum</i>	Слож- ноцвет- ные; лекарст- венное растение	Двулетник высотой 60–150 см	Одиночный ветви- стый, бороздчатый стебель; листья крупные, яйцевид- ные	Корзинки с паутинистыми обертками, диа- метром 15–30 мм, в щитковидном соцветии; окраска пурпурная	Семянка	Июль – сентябрь; 45	100
Льянка обыкновенная <i>Linaria vulgaris</i>	Норични- ковые	Многолет- ник высотой 30–70 см	Стебли облиствен- ные, листья очеред- ные, линейные	Густая кисть; цветки длиной 2–3 см, венчик двугубый; окраска желтая с оран- жевым пятном на нижней губе венчика	Коробоч- ка	Июль – сентябрь; 30	100–200
Люцерна по- севная <i>Medicago sativa</i>	Бобовые; кормовая культура	Многолет- ник высотой 20–80 см	Стебли восходящие, ветвящиеся; листья тройчатые, листоч- ки длиной 1–2 см	Короткая кисть; цветки длиной 6–8 мм; окраска синяя	Многосе- мянный боб	Июнь – август; 30	25–300
Люцерна сер- повидная <i>Medicago falcata</i>	Бобовые; кормовая культура	Многолет- ник высотой 30–90 см	Стебли лежащие или восхо- дящие, листья тройчатые, средний листочек на длин- ном черешке	Кисть; цветки длиной 6–10 мм; окраска желтая	Серпо- видно- изогну- тый боб	Июнь – август; 30	20–80
Лядвенец ро- гатый <i>Lotus corniculatis</i>	Бобовые; кормовая культура	Многолет- ник высотой 10–60 см	Стебли обычно слабые, лежащие, дугобразно изогнутые; лист сложный, из 5 не- больших листочков	Головчатый зонтик; окраска желтая	Многосе- мянный боб	Июнь- июль; 30	20–50

Медонос	Семейство, хозяйственное назначение	Жизненная форма	Стебель, листья	Соцветие; цветок; цвет венчика	Плод	Период и продолжительность цветения, дней	Медопродуктивность, кг/га
Лук репчатый <i>Allium cepa</i>	Лилейные; овощная культура	Многолетник высотой 60–120 см	Листья цилиндрические, круглые, внутри полые	Головчатый зонтик; до 300 цветков в соцветии, цветоножки в 8 раз длиннее цветков; окраска зеленовато-белая	Коробочка	Июль; 25	70–100
Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus</i>	Розоцветные	Кустарник высотой 50–150 см	Листья перистые	Малоцветковая кисть; цветки диаметром до 1 см, пониклые, с отогнутыми назад чашелистиками и быстро опадающими лепестками, в малоцветковых поникающих пазушных кистях; окраска белая	Сложная костянка	Июнь; 25–40	150–200
Мать-и-мачеха обыкновенная <i>Tussilago farfara</i>	Сложноцветные; лекарственное растение	Многолетник высотой 10–30 см	Листья разворачиваются после цветения, округлые, снизу бело-войлочно опушенные	Корзинки диаметром до 2,5 см; окраска желтая	Семянка	Март-апрель; 20	30

Медуница неясная <i>Pulmonaria obscura</i>	Бурачниковые	Многолетник высотой 10–30 см	Листья с беловатыми пятнами, прикорневые – сердцевидно-яйцевидные, стеблевые – заостренные	Завиток; цветок пониклый; окраска розовая, позднее фиолетовая	4 орешка	Апрель-май; 30	20–40
Мята лимонная, мелисса <i>Mellisa officinalis</i>	Губоцветные; эфирномасличная культура	Многолетник высотой 30–120 см	Стебель разветвленный, четырехгранный; листья яйцевидные, заостренные, городчато-пильчатые, опушенные	Однобокая мутовка по 6–12 цветков; окраска голубовато-белая	4 орешка	Июль-август; 45–50	150–200
Мята перечная <i>Mentha piperita</i>	Губоцветные; эфирномасличная культура	Многолетник высотой 15–45 см	Стебли ветвистые, четырехгранные, полые или паренхимные; листья яйцевидно-продолговатые супротивные	Пазушные мутовки; венчик длиной 4–5 мм; окраска лиловая	4 орешка	Июль-август; 30	100
Мордовник шароголовый <i>Echinops sphaerocephalis</i>	Сложноцветные	Многолетник высотой 50–200 см	Стебель опушенный; листья сидячие, стеблеобъемлющие, колючие	Корзинка – шарообразная головка диаметром 4–6 см; цветки трубчатые; окраска бледно-голубая	Семянка	Июль – сентябрь; 20	600–1000
Огурец посевной <i>Cucumis sativus</i>	Тыквенные; овощная культура	Однолетник высотой 40–80 см	Однодомные растения; стебли ползучие и лазящие с усиками, выходящими из основания листьев	Цветки в пазухах листьев; околоцветник двойной, пятираздельный; окраска желтая	ягодообразный	Июль-август; до 60	15–30

Медонос	Семейство, хозяйственное назначение	Жизненная форма	Стебель, листья	Соцветие; цветок; цвет венчика	Плод	Период и продолжительность цветения, дней	Медопродуктивность, кг/га
Огуречная трава, бурачник лекарственный <i>Borago officinalis</i>	Бурачниковые; медоносное, кормовое, лекарственное растение	Однолетник высотой до 80 см	Стебель мясистый, листья округло-яйцевидные, нижние – черешковые, верхние – сидячие, растение покрыто жесткими волосками, листья с запахом огурца	Метелка; цветки крупные, поникающие, собраны в завитки; окраска бутонов – розовая, цветков – голубая	Коробочка	Через 50–60 дней после посева; 70–80	200–350
Одуванчик лекарственный <i>Taraxacum officinale</i>	Сложноцветные	Многолетник высотой 5–30 см	Листья прикорневые, розеточные, неправильно перисторазделенные	Корзинка с оберткой; несколько цветочных стрелок; окраска желтая	Семянка	Апрель-май и август; 15	20–30
Осот полевой, желтый <i>Sonchus arvensis</i>	Сложноцветные	Многолетник высотой 40–190 см	Растение содержит млечный сок; стебель гладкий, листья с мелкими колючками по краям	Корзинки диаметром 3–4 см, собраны в щитковидное соцветие на верхушке стебля; окраска желтая	Семянка	Июль – сентябрь; 30	180–200



Подсолнечник однолетний <i>Helianthus annuus</i>	Слож- ноцвет- ные; мас- личная культура, на силос	Однолетник высотой 60– 250 см	Стебель мясистый; листья крупные черешковые, серд- цевидные, зубча- тые, расположены очередно; листья и стебель покрыты волосками	Корзинка диамет- ром 10–50 см; по краям – язычко- вые цветки – жел- тые, в середине – трубчатые;	Семянка	Июль- август, на 60–80-й день посе- ла посева; 20–40	30–40
Пустырник пятилопаст- ный <i>Leonurus quinquelobatus</i>	Губо- цветные; лекарст- венное растение	Многолет- ник высотой 60–120 см	Стебли ветвистые, четырёхгранные, опушенные; ниж- ние листья пальча- топятираздельные, средние – эллипти- ческие, трехразде- льные	Колосовидные мутовки в пазухах верхних листьев; цветки с колючи- ми прицветника- ми, длиной около 1 см; окраска ли- лово-розовая	4 орешка	Июнь – август; 35	200–300
Рапс яровой <i>Brassica napus</i>	Кресто- цветные; маслич- ная и кормовая культура	Однолетник высотой 120–150 см	Листья продолго- ватые, стеблеобъ- емлющие, как и стебель, с восковым налетом	Рыхлая кисть; окраска желтая	Стручок	Июнь; 40	80–100
Рябина обык- новенная <i>Sorbus aucuparia</i>	Розоцвет- ные	Дерево вы- сотой 5– 10 м	Листья перис- тосложные	щиток; цветки диаметром 10– 12 мм, окраска белая	Ложный	Май; 10	30–40

Медонос	Семейство, хозяйственное назначение	Жизненная форма	Стебель, листья	Соцветие; цветок; цвет венчика	Плод	Период и продолжительность цветения, дней	Медопродуктивность, кг/га
Синяк обыкновенный <i>Echium vulgare</i>	Бурачниковые,	Двулетник высотой 20–100 см	Стебли и листья жестко щетинисто опушенные, листья линейно-ланцетные	Колосовидная метелка; цветки собраны в завиток, длиной 1–1,5 см; окраска сначала розовая, затем голубеющая и яркосиняя	4 орешка	Июнь – август; 45–50	400–500
Слива домашняя <i>Prunus domestica</i>	Розоцветные; плодовая культура	Дерево высотой 3–12 м	Листья округлые, распускаются после зацветания	Цветки расположены по 2; окраска белая	Сочная костянка	Май; 10	20–40
Смородина черная <i>Ribes nigrum</i>	Крыжовниковые; ягодная культура	Кустарник высотой 1–1,5 м	Листья пальчатолопастные, зубчатые, с характерным запахом	Кисть; цветки правильные, колокольчатые; в пазушных кистях, околоцветник двойной; окраска зеленоватая	ягода	Апрель–май, после крыжовника; 10–20	30–140
Сныть обыкновенная <i>Aegopodium podagraria</i>	Зонтичные	Многолетник высотой 40–100 см	Стебель бороздчатый, верхние листья тройчатые на длинных черешках	Сложный зонтик; окраска белая	Сухой из 2 долей	Май–июль; 30	5–30

Сурепка обыкновенная <i>Barbarea vulgaris</i>	Крестоцветные	Двулетник высотой 20–70 см	Листья нижние – лировидные, с крупной нижней долей, верхние – овальные, выямчато-зубчатые	Густая кисть; окраска желтая	Стручок	Май – август; 30	35–40
Татарник колючий <i>Onopordum acanthium</i>	Сложноцветные	Двулетник высотой 50–250 см	Стебель паутинисто опушенный, листья продолговатые, колючезубчатые	Корзинка шаровидная диаметром 5–6 см; окраска пурпурная	Семянка	Июль-август; 25	100–130
Фацелия рябинколистная <i>Phacelia tanacetifolia</i>	Водолистниковые; медоносная культура, на силос	Однолетник высотой 50–80 см	Стебли сочные, хрупкие, ветвистые; листья очередные, перисторассеченные	Завиток (на растении 6–15); венчик колокольчатый; окраска лилово-синяя или фиолетовая	4-семянная коробочка	Через 40–45 дней после посева; 30–40	120–400
Шалфей луговой <i>Salvia pratensis</i>	Губоцветные	Многолетник высотой 40–80 см	Стебли прямостоячие, опушенные; листья сердцевидно-яйцевидные, супротивные	Мутовка; цветки крупные, длиной 20–30 мм; венчик и чашечка опушенные; окраска голубоватая или фиолетово-синяя	4 орешка	Май-июнь; 45–60	110–300
Черника <i>Vaccinium myrtillus</i>	Брусничные	Кустарник высотой 15–30 см	Листья яйцевидные, гладкие	Одиночные цветки длиной 5–6 мм; окраска зеленовато-белая	ягода	Май-июнь; 30	30

Медонос	Семейство, хозяйственное назначение	Жизненная форма	Стебель, листья	Соцветие; цветок; цвет венчика	Плод	Период и продолжительность цветения, дней	Медопродуктивность, кг/га
Чертополох курчавый <i>Carduus crispus</i>	Сложноцветные	Двулетник высотой 60–180 см	Стебли крылатые; листья вяжмчато-надрезанные или лопастные с щетинками по краям, снизу войлочные	Корзинки по 2–4 скручены на верхушке ветвей, диаметром около 30 мм; окраска пурпурная	Семянка	Июль – сентябрь; 30	100–400
Чина луговая <i>Lathyrus pratensis</i>	Бобовые; кормовое растение	Многолетник	Стебель полегающий, цепляющийся, четырехгранный длиной 30–100 см; однопарноперистые листья заканчиваются усиком	Кисть на длинном цветоносе; окраска желтая	Многосемянный боб	Июнь; 30	60–80
яблоня домашняя <i>Malus domestica</i>	Розоцветные; плодовая культура	Дерево высотой 5–10 м	Развесистая крона; листья яйцевидные, с короткими черешками, опушенные, особенно снизу	Зонтик простой; цветки правильные, диаметром 3–5 см; окраска бело-розовая	Ложная ягода (яблоко)	Апрель – июнь; 10–12	25–30
ясотка белая, глухая крапива <i>Lamium album</i>	Губоцветные; лекарственное растение	Многолетник высотой 15–60 см	Стебель четырехугольный, покрытый волосками; листья супротивные, яйцевидные или сердцевидные, пильчатые	Мутовки в пазухах верхних листьев; венчик длиной до 2,5 см, двугубный; окраска белая и желто-белая	4 орешка	Июнь – сентябрь; 60	150–500

## Содержание

Введение.....	3
<b>Р а з д е л 1. БИОЛОГИЯ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ.....</b>	<b>15</b>
<i>Лабораторная работа 1. Особенности внешнего строения особей пчелиной семьи .....</i>	<i>15</i>
<i>Лабораторная работа 2. Органы движения .....</i>	<i>21</i>
<i>Лабораторная работа 3. Жалоносный аппарат .....</i>	<i>29</i>
<i>Лабораторная работа 4. Восковыделительные железы .....</i>	<i>32</i>
<i>Лабораторная работа 5. Пищеварительная и выделительная системы.....</i>	<i>34</i>
<i>Лабораторная работа 6. Кровеносная система .....</i>	<i>42</i>
<i>Лабораторная работа 7. Дыхательная система .....</i>	<i>46</i>
<i>Лабораторная работа 8. Нервная система .....</i>	<i>48</i>
<i>Лабораторная работа 9. Органы чувств .....</i>	<i>51</i>
<i>Лабораторная работа 10. Половая система.....</i>	<i>56</i>
<i>Лабораторная работа 11. Развитие особей пчелиной семьи.....</i>	<i>61</i>
<b>Р а з д е л 2. ОБЩЕСТВЕННЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ .....</b>	<b>68</b>
<i>Практическая работа 1. Состав пчелиной семьи и функцио- нальные особенности пчел .....</i>	<i>68</i>
<i>Практическая работа 2. Гнездо пчелиной семьи .....</i>	<i>78</i>
<i>Практическая работа 3. Сила, развитие и естественное раз- множение пчелиных семей.....</i>	<i>84</i>
<i>Практическая работа 4. Естественные корма пчел .....</i>	<i>93</i>
<b>Р а з д е л 3. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УХОДА ЗА ПЧЕЛАМИ .....</b>	<b>101</b>
<i>Практическая работа 5. Основные типы ульев и требования к ним .....</i>	<i>101</i>
<i>Практическая работа 6. Пчеловодный инвентарь .....</i>	<i>108</i>

<i>Практическая работа 7. Пасечные постройки</i> .....	112
<b>Раздел 4. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В СО-</b> <b>ДЕРЖАНИИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ</b> .....	115
<i>Практическая работа 8. Правила работы с пчелами</i> .....	115
<i>Практическая работа 9. Зимовка пчел</i> .....	119
<i>Практическая работа 10. Корма и кормление пчел</i> .....	122
<i>Практическая работа 11. Весенние работы на пасеке</i> .....	126
<i>Практическая работа 12. Осенние работы на пасеке</i> .....	133
<i>Практическая работа 13. Содержание пчел зимой</i> .....	137
<i>Практическая работа 14. Подготовка пчелиных семей к ме-</i> <i>досбору и его использование</i> .....	141
<i>Практическая работа 15. Особенности содержания пчел в</i> <i>ульях разных конструкций</i> .....	146
<i>Практическая работа 16. Техника перевозки пчелиных</i> <i>семей</i> .....	155
<b>Раздел 5. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРО-</b> <b>ДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА</b> .....	159
<i>Практическая работа 17. Получение меда</i> .....	159
<i>Практическая работа 18. Получение воска</i> .....	165
<i>Практическая работа 19. Производство вошины</i> .....	171
<i>Практическая работа 20. Получение цветочной пыльцы</i> .....	176
<i>Практическая работа 21. Получение прополиса</i> .....	179
<i>Практическая работа 22. Получение маточного молочка</i> .....	183
<i>Практическая работа 23. Получение яда</i> .....	187
<b>Раздел 6. ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ</b> <b>ПЧЕЛОВОДСТВА</b> .....	191
<i>Лабораторная работа 12. Экспертиза качества меда</i> .....	191
<i>Лабораторная работа 13. Экспертиза качества и натурально-</i> <i>сти воска</i> .....	203
<i>Лабораторная работа 14. Экспертиза качества прополиса</i> .....	211
<i>Лабораторная работа 15. Экспертиза качества маточного</i> <i>молочка</i> .....	214
<i>Лабораторная работа 16. Оценка качества пчелиного яда</i> .....	217
<i>Лабораторная работа 17. Определение органолептических</i> <i>показателей качества меда</i> .....	221

<i>Лабораторная работа 18. Определение цветности меда</i> .....	228
<i>Лабораторная работа 19. Оценка качества пыльцевой об- ножки</i> .....	231

## **Раздел 7. РАЗМНОЖЕНИЕ ПЧЕЛ И ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА НА ПАСЕКЕ** ..... 234

<i>Практическая работа 24. Вывод неплодных маток</i> .....	234
<i>Практическая работа 25. Получение плодных маток</i> .....	243
<i>Практическая работа 26. Искусственное размножение пчел</i> .....	249
<i>Практическая работа 27. Подсадка пчелиных маток</i> .....	253
<i>Практическая работа 28. Пакетное пчеловодство</i> .....	256
<i>Практическая работа 29. Породы пчел</i> .....	260
<i>Практическая работа 30. Племенная оценка и отбор пчели- ных семей</i> .....	269

## **Раздел 8. КОРМОВАЯ БАЗА ПЧЕЛОВОДСТВА И ОПЫЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**.....273

<i>Практическая работа 31. Кормовая база пчеловодства</i> .....	273
<i>Практическая работа 32. Кормовой баланс пасеки</i> .....	277
<i>Практическая работа 33. Медопродуктивность растений</i> .....	280
<i>Практическая работа 34. Пыльцевая продуктивность растений</i> ...	286
<i>Практическая работа 35. Организация опыления сельскохо- зяйственных растений пчелами</i> .....	290
<i>Практическая работа 36. Организация опыления сельскохо- зяйственных культур в защищенном грунте</i> .....	295

## **Раздел 9. БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ПЧЕЛ** .....299

<i>Практическая работа 37. Незаразные болезни</i> .....	299
<i>Практическая работа 38. Инфекционные болезни</i> .....	306
<i>Практическая работа 39. Инвазионные болезни</i> .....	313
<i>Практическая работа 40. Враги и вредители пчел</i> .....	319
Литература .....	326
Приложения .....	328

Учебное издание

**Трухачев** Владимир Иванович,  
**Пестис** Витольд Казимирович,  
**Лебедев** Вячеслав Иванович и др.

ПЧЕЛОВОДСТВО. ПРАКТИКУМ

Учебное пособие

Редактор *О. А. Соусь*  
Дизайн обложки *Н. П. Засулевич*  
Компьютерная верстка *Е. А. Титовой*

Подписано в печать 26.10.2022. Формат 60×84/16.  
Бумага офсетная. Печать цифровая. Усл. печ. л. 20,46.  
Уч.-изд. л. 19,0. Тираж 100 экз. Заказ № 462.

Республиканское унитарное предприятие  
«Информационно-вычислительный центр  
Министерства финансов Республики Беларусь».  
Свидетельства о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/161 от 27.01.2014, № 2/41 от 29.01.2014.  
Ул. Кальварийская, 17, 220004, г. Минск.