



О. Ф. ГРОБОВ  
А. М. СМЕРНОВ  
Е. Т. ПОПОВ

СПРАВОЧНИК

БОЛЕЗНИ  
И ВРЕДИТЕЛИ  
МЕДОНОСНЫХ  
ПЧЕЛ



О.Ф.ГРОБОВ  
А.М.СМИРНОВ  
Е.Т.ПОПОВ

СПРАВОЧНИК

БОЛЕЗНИ  
И ВРЕДИТЕЛИ  
МЕДОНОСНЫХ  
ПЧЕЛ



МОСКВА ВО «АГРОПРОМИЗДАТ» 1987

ББК 46.91  
Г86  
УДК 638.15(031)

Рецензенты: *В. И. Головнев*, кандидат биологических наук; *З. Г. Чанышев*, кандидат ветеринарных наук

**Гробов О. Ф. и др.**

Г 86 Болезни и вредители медоносных пчел: Справочник/О. Ф. Гробов, А. М. Смирнов, Е. Т. Попов.— М.: Агропромиздат, 1987. — 335 с: ил.

Рассматриваются инфекционные, инвазионные и незаразные болезни пчел, их вредители. Даны методы диагностики, рекомендованы ветеринарно-санитарные мероприятия на пасеках и воскозаводах. Приведены лечебные препараты и особенности терапии медоносных пчел.

Для ветеринарных специалистов.

Г 3805040000—170 344—87  
035(01)-87

ББК 46.91

ВО «Агропромиздат», 1987

## ВВЕДЕНИЕ

Развитие пчеловодства имеет большое значение в выполнении Продовольственной программы СССР. Оно определяется тем, что пчелы играют активную роль как опылители сельскохозяйственных культур. Кроме того, пчеловодство дает ценные продукты питания и сырье.

Медоносная пчела подвержена различным заболеваниям, многие из которых наносят значительный ущерб пчеловодству. Последний складывается из снижения продуктивности пчелиных семей и гибели их.

Успешное развитие пчеловодства немыслимо без знаний патологии медоносных пчел. Концентрация семей пчел, массовые передвижения (кочевки) пасек, обмен племенной продукцией как внутри одной страны, так и в международном масштабе, трудности изолирования пчел на местности могут приводить к широкому распространению возбудителей различных болезней среди этих насекомых. Распространению возбудителей способствуют также биологические особенности пчел: перелеты пчел и трутней, слеты роев, нападение на более слабые семьи. Некоторые возбудители болезней других видов насекомых могут передаваться и медоносным пчелам. Получены данные, требующие пересмотра имеющихся знаний по тем или иным болезням, установлены новые нозологические единицы: более десяти вирусов, спироплазмы (микоплазмы); последние заставили по иному оценить причины возникновения так называемого «пыльцевого токсикоза». Возникшая панзоотия варрооза вызвала необходимость изучать роль клещей в патологии пчел, и здесь тоже выявлен ряд новых заболеваний.

В данной работе обобщен материал, полученный авторами при исследовании различных болезней, обобщены сведения, опубликованные в отечественной и зарубежной литературе.

Традиционный метод изложения материала по болезням расплода и взрослых пчел в настоящее время вряд ли приемлем, так как многие заболевания трудно дифференцировать. Механическое отделение расплода от взрослых пчел не дает целостного представления о роли той или иной группы этиологических агентов в патологии пчел. В связи с этим авторы представили материал по разделам в зависимости от природы возбудителей или факторов, вызывающих те или иные патологические состояния в семье пчел.

До недавнего времени профилактика инфекционных и инвазионных болезней пчел и борьба с ними как в нашей стране, так и за рубежом в основном строилась на применении лишь лечебных препаратов. Эти меры без уничтожения возбудителей во внешней среде не могли привести к оздоровлению пасек, а только ослабляли заболеваемость и приводили к накоплению в меде антибиотиков, сульфаниламидных препаратов, что создавало определенную опасность для здоровья людей и пчел.

Успех профилактики инфекционных и паразитарных болезней пчел во многом зависит от санитарного состояния ульев, сотов, инвентаря, пасечных построек и самой территории пасеки, тщательности проведения комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий. Важным этапом противозооотических мероприятий является дезинфекция, эффективность которой зависит от того, насколько полно и своевременно будут обеззаражены все инфицированные объекты на неблагополучной пасеке и, следовательно, разорвана эпизоотическая цепь в звене передачи возбудителя инфекции.

Нельзя успешно профилактировать инфекционные и многие инвазионные болезни пчел и вести борьбу с болезнями, лишь выполняя ветеринарно-санитарные мероприятия на пасеках. Необходимо осуществлять санитарные мероприятия на воскозаводах, вырабатывающих для нужд пчеловодства вошину, так как с инфицированной вошиной могут распространяться возбудители многих заразных болезней.

Продукты пчеловодства — мед, перга (пыльца), маточное молочко, прополис, пчелиный яд — используются как диетические и лечебные средства, а воск находит применение более чем в 40 отраслях промышленности. Поэтому ветсанэкспертизе и санитарному состоянию продуктов пчеловодства и сырью придается большое значение. В справочнике впервые обобщены современные методы ветсанэкспертизы продуктов пчеловодства.

## ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

Большую группу опасных болезней взрослых медоносных пчел, их личинок и куколок вызывают различные вирусы, риккетсии, микоплазмы, бактерии, грибы и водоросли. В зависимости от возбудителей принято различать вирозы, риккетсиозы, микоплазмозы (спироплазмозы), бактериозы, микозы, микотоксикозы и альгозы. Их характеризует высокая контагиозность (заразность), т. е. способность распространяться в результате передачи возбудителя от зараженных насекомых к здоровым при контакте или через различные факторы передачи.

### ВИРОЗЫ

Viroses — инфекционные болезни взрослых пчел и доимагинальных форм их развития, вызываемые вирусами. Роль вирусов в патологии медоносной пчелы впервые выявлена Уайтом (1913, 1917), изучавшим мешотчатый расплод. К настоящему времени у пчел обнаружено 14 вирусов. Однако, видимо, не все вирусы являются патогенными, а с другой стороны, размножение (репликация) этих возбудителей до количества, опасного для жизни насекомого, зависит от состояния организма. Вироzy возникают при воздействии внешних факторов, обуславливающих снижение устойчивости организма. Немаловажную роль в проявлении болезни могут играть синергизм и антагонизм различных возбудителей, находящихся в хозяине.

Систематическое положение многих вирусов пчел остается неясным. Вирусы мешотчатого расплода, хронического и острого параличей отнесены к типу Janovskya, порядку Verothricales (пикорновирусы), семейству Virothricaceae (энтеровирусы), роду Morator.

**МЕШОТЧАТЫЙ РАСПЛОД** — *Sacculatio contagiosa larvae* (син.: сухой гнилец, безбактериальный гнилец, сухая гибель червы, мешкоподобная форма расплода, мешотчатая черва, мешотчатая детка пчелы) — заболевание предкуколок медоносных и среднеиндийских пчел. Мешотчатый расплод наносит значительный ущерб пчеловодству, так как больные семьи без оказания помощи не дают товарного меда и не обеспечивают себя кормом, хозяйства лишаются возможности продавать маток и пакеты пчел.

Возбудитель относится к РНК-содержащим вирусам, имеет сферические частицы 30 нм в диаметре. Вирус устойчив к высушиванию, действию эфира и хлороформа. В водной суспензии он инактивируется при 59 °С в течение 10 мин, на прямом солнечном свете — 4 — 7 ч. в меде или глицерине при 70—73 °С — 10 мин, в высушенном состоянии — через 3 нед. При кипячении вирус погибает через 40 мин, инактивируется в 0,3 %-ном растворе калия перманганата. Возбудитель сохраняется в меде при комнатной температуре до 30 сут, а в условиях холодильника — 2 мес, в гнилой массе — более 10 сут; при 22 °С и относительной влажности 53 % на деревянных поверхностях, покрытых прополисом, — 10—15 сут, на металлических — 5—10, на сотах — 80—90 сут; при 5,5 °С и относительной влажности 82 % соответственно 25—30, 45—50, 90—100 сут; в перге при 1,3 °С и относительной влажности 80% — 100—105 сут, в меде — 30—35 сут, в 0,5—1,2 %-ном растворе фенола — свыше 3 нед. Вирус устойчив к 3 %-ной едкой щелочи, 0,3—10 %-ным растворам риванола. Лиофильно высушенный вирус сохраняет свои антигенные свойства более 4 лет.

Вирус культивируется в культурах ткани медоносных пчел: вначале отмечается усиление митотической активности клеток, а через 72 ч появляются первые признаки дегенерации. Цитоплазма клеток становится зернистой, появляются вакуоли, клетки округляются и отстают от стекла. Повторное пассажирование вируса в культуру клеток сокращает инкубационный период проявления цитопатогенного действия на 24 ч. Культивирование вируса возможно также в первичнотрипсинизированных культурах куриных и мышинных фибробластов, почек обезьян; адаптация возбудителя происходит после трех пассажей. Перевиваемые линии клеток позвоночных невосприимчивы к заражению. При культивировании на 9—11-дневных куриных эмбрионах титр вируса снижается при пассажировании.

Эпизоотологические данные. Заболевание может быть повсеместно. Штаммы вируса серологически неидентичны. Местные пчелы более устойчивы к штаммам вируса, выделенного в этой же зоне, по сравнению с привезенными. В естественных и экспериментальных условиях заражаются личинки рабочих пчел, маток и трутней всех возрастов независимо от породы. Однако наиболее восприимчивы к заражению личинки 2—3-дневного возраста. Продолжительность инкубационного периода 5—6 дней. Одна большая предкуполка способна заразить до 3000 здоровых личинок. Летальная доза для одной личинки составляет 10<sup>6</sup> и более вирусных частиц. Вирус выявляется через 18—48 ч после заражения в клетках жирового тела, эпителия трахей и средней кишки, мышц и нервной ткани предкуполки, поражение приводит к сильному разрушению клеток. Возбудитель может развиваться и в организме взрослых пчел, однако признаков поражения у них не вызывает. Заражение личинок осуществляется через взрослых пчел. Вирус выделен из орга-

низма самок клещей *Varroa jacobsoni*, паразитирующих на пчелах (Батуев, 1984).

Заболевание пчел чаще регистрируется весной и в первой половине лета (июнь) после продолжительной холодной погоды при недостатке перги и меда в семьях. Сильные семьи поражаются в меньшей степени, чем слабые и средние. С наступлением медосбора признаки заболевания исчезают. Однако они вновь могут появиться осенью или весной следующего года. Передача возбудителя болезни внутри пасеки происходит при перелетах рабочих пчел и трутней из больных семей в здоровые, при перестановке сотов для выравнивания силы семей. Возможность передачи возбудителя матками остается неясной, хотя известно, что замена их в неблагополучных семьях часто приводит к выздоровлению семьи пчел.

В пораженных семьях расплод на соте неравномерный, пестрый; крышечки на многих ячейках с печатным расплодом удалены или слегка запавшие с одним-двумя отверстиями; внутри таких ячеек находят вытянутых мертвых личинок, лежащих на спине вдоль ячейки.

Выделяют 5 стадий поражения личинок. У недавно погибших предкуполки под кутикулой видны трахеи, головной конец слегка отходит от края ячейки. При осторожном выделении из ячейки тело личинки имеет вид мешка, заполненного зернистой, мутно-белого цвета жидкостью. В этот период предкуполки весьма инфекционны. В последующем происходит потемнение головного конца личинки, сегментация ее сглаживается, объем жидкости увеличивается, личинка приобретает коричневый цвет. В третьей стадии упругость личинки утрачивается, но сохраняется форма тела; кутикула твердая, заполнена зернистой коричневой массой. В дальнейшем содержимое полости тела становится клейким и бесформенным, предкуполки приобретают темно-коричневый или черный цвет, высыхают и имеют вид полулунных корочек, лежащих выпуклой (спинной) стороной на стенке ячейки; их можно легко удалить. Количество погибающих предкуполки постепенно нарастает, семьи слабеют. Некоторые семьи погибают, в других с приносом нектара в улей признаки поражения исчезают. Приблизительно в 10 % случаев болезнь может протекать бессимптомно (Бейли, 1967).

Гистологическое исследование пораженных вирусом мешотчатого расплода личинок показывает, что образование большого пространства под кутикулой и накопление жидкости вызвано распадом жировых клеток. У таких личинок изменяется окраска тела, появляются волоски и шипики, наступает преждевременная склеротизация, т. е. возникают признаки доимагинального и взрослого насекомого, последнее обусловлено нарушением функции эндокринных органов.

Мешотчатый расплод в семьях пчел часто протекает совместно с европейским гнильцом. Течение смешанного заболевания обычно тяжелое; признаки, специфические для первой бо-

лезни, нечеткие. В практике такое смешанное течение чаще всего принимают за европейский гнилец, однако после применения сульфаниламидов и антибиотиков, подавляющих возбудителей этих болезней, отмечается интенсивное поражение семей мшотчатым расплодом.

**Диагностика** ставят на основании лабораторного исследования патологического материала (кусочек сота с 20 или более пораженными предкуколками или такое же количество выделенных предкуколок в 50 %-ном глицерине).

Из методов лабораторной диагностики наиболее специфичной является реакция диффузионной преципитации в агаровом геле суспензии исследуемого материала со специфичной сывороткой. Можно использовать и другие методы серодиагностики: РСК, прямой и непрямой метод люминесцентной микроскопии.

**Меры борьбы.** Больные семьи сокращают и утепляют, обеспечивают достаточным количеством полноценного белкового и углеводного корма; меняют маток. В качестве лечебного и профилактического средства рекомендована гипериммунная сыворотка, полученная от кроликов и лошадей. 80 мл сыворотки смешивают с сахарным сиропом, который дают весной или летом 3 раза через 5 дней по 150—200 мл на улочку пчел. Профилактическая и лечебная эффективность составляет 70 %.

Ульи, вставные доски, рамки после механической очистки дезинфицируют одним из следующих растворов из расчета 0,5 л на 1 м<sup>2</sup>: 4 %-ной перекисью водорода; 2 %-ной двутретьсодной солью кальция гипохлорида; 5 %-ным нитраном; 1 %-ным формальдегидом при экспозиции 3 ч. Для дезинфекции сотов применяют перекись водорода и формалин в указанных концентрациях и при той же экспозиции. Воск перетапливают в водяной бане при 70 °С в течение 70 мин или автоклавируют (111 °С) при 0,5 атм в течение 30 мин (Деканадзе, 1982).

**ХРОНИЧЕСКИЙ ВИРУСНЫЙ ПАРАЛИЧ** — Paralysis chronica arium (син.: болезнь лесного взятка, черная болезнь, синдром чёрного облысения, майская болезнь, паралич, вирусный паралич) — вирусное заболевание куколок и взрослых медоносных пчел, а также доимагинальных форм пчел-листорезов.

**Возбудитель** РНК-содержащий вирус. Вирион эллипсоидной формы размером 20—27х45—70 нм. Вирус устойчив к эфиру и четыреххлористому углероду. При —70 °С он сохраняется в трупах пчел более полугодом, при —15 °С — более месяца, при 4 °С — 3—4 дня. Вирус при нагревании до 60 °С инактивируется в течение 30—60 мин, при 75 °С — в течение 10 мин. По другим данным при 95 °С вирус погибает через 30 мин, при 35 °С — через 7 дней, в 0,2 %-ном формалине при 35 °С — через 3 сут; при воздействии ультрафиолетовыми лучами — через час; в 0,1 %-ном бетапропилактоне при 37 °С — через 2 ч. Культивируется он в культуре клеток медоносной пчелы. Цитопатогенное действие вируса на культуре ткани отмечается через 48 ч после заражения. Деление клеток прекращается, они уменьшаются,

округляются и отстают от стекла. Питательная среда застывает. Через 72 ч культуры дегенерируют и в поле зрения остаются единичные клетки. При пассировании на культуре ткани цитопатогенное действие вируса начинает проявляться через 7—8 ч.

Экспериментальное заражение пчел возможно при инокуляции вирусосодержащего материала в тело пчел, менее эффективно скармливание и опрыскивание. Эффективность заражения повышается при скармливании материала совместно со спорами ноземы или волосками с тела пчел. Насекомых можно также инфицировать при переливании гемолимфы от больных пчел к здоровым и топикальным нанесением материала на поверхность тела пчел после удаления с них волосков.

Скорость развития патологического процесса зависит от дозы вируса; при инокуляции возбудителя в концентрации 10<sup>8</sup> и 10<sup>7</sup> различия составляли 2,8 дня (Гробов и др., 1980).

Вирус размножается в цитоплазме клеток нервной ткани, тонкой кишки в месте впадения мальпигиевых сосудов, в мандибулярных и гипофарингиальных железах взрослых пчел. В пораженных клетках образуются скопления частиц различного размера и формы. Цитоплазматические включения в виде базофильной грануляции в клетках тонкой кишки получили название «телец Морисона». Вирус хронического паралича часто встречается в пчелах с вирусом острого паралича и вирусом-саттелитом. При 30 °С размножение вируса хронического паралича подавляется вирусом острого паралича, а при 35 °С отмечается обратная зависимость (Бейли и др., 1963).

**Эпизоотологические данные.** Заболевание пчел хроническим параличом возможно повсеместно. Штаммы вирусов из различных мест серологически идентичны.

Хронический паралич может быть или в отдельных, или во всех семьях пчел пасеки. Иногда болезнь регистрируется на нескольких пасеках. Гибель пчел от хронического паралича наблюдается в любое время года. Однако вспышки острого течения болезни чаще регистрируются летом. Возникновению таких вспышек способствуют резкая смена холодной и дождливой погоды на жаркую и недостаток перги в семьях пчел. Искусственное заражение пчел не всегда удается, оно может приводить к гибели отдельных насекомых (20—65 экз.) на 8—9-й день после внесения вируса (Бейли, 1965). По данным Кулинчевича и Ротенбулера, имеется определенная генетическая устойчивость отдельных семей пчел к болезни.

Внутри семьи вирус передается от больных пчел к здоровым при кормовых контактах через слюну. Распространению возбудителя между семьями пасеки способствуют перелеты пчел и трутней, а также перестановка сотов с кормом пчеловодом. Внешне здоровые семьи часто могут быть носителями вируса.

Признаки болезни у пчел проявляются на 4—10-й день. У большинства заболевших пчел наблюдают возбуждение, пре-

рывистое дрожание крыльев, насекомые скучиваются у стенки или внизу улья, плохо потребляют корм, теряют способность летать; неестественно передвигаются. Затем наступает паралич отдельных или всех конечностей, и они погибают на 12—20 день после заражения. Более характерной особенностью при хроническом параличе является появление черных, безволосых, блестящих пчел с уменьшенным брюшком, похожих на муравьев. Однако эти признаки возникают не всегда. В ряде случаев гибель насекомых происходит внезапно. Развитие признаков заболевания и время гибели насекомых после заражения зависят не только от количества вируса, но и температуры содержания пчел. При 35 °С поражение рабочих пчел и маток регистрируется на 18—20 день; при 4 и 5 день, а гибель их отмечалась на 5—7 день; при соответственно на 7—8 и 12—20 день (Зюман, 1972; Желвакова, 1974 и др.).

Здоровые пчелы часто откусывают волоски с тела больных пчел, изгоняют последних из улья, которые скапливаются в большом количестве на предлетковых площадках. Иногда около улья можно наблюдать беспорядочно движущихся, вертящихся пчел.

У пораженных насекомых отмечается нарушение белкового, жирового и минерального обмена, в гемолимфе увеличивается количество более зрелых гемоцитов при снижении числа молодых форм этих клеток.

В результате гибели насекомых сильно ослабевают или плохо развиваются семьи пчел. Продолжительность болезни, степень ее выраженности и ущерб, наносимый хроническим параличом отдельным семьям, бывают неодинаковыми. Выжившие после болезни семьи пчел могут в дальнейшем развиваться и давать продукцию. Однако вирус в таких ульях сохраняется и вызывает постоянную небольшую гибель пчел. Суммарное количество погибших пчел бывает значительно больше, чем при остром течении болезни. Нередко после острого переболевания хроническим параличом в семьях пчел развивается нозематоз (Гробов, 1974).

Диагноз на болезнь ставят по обнаружению телец-включений Морисона в протоплазме клеток слизистой оболочки тонкой кишки при окраске гистосрезов. Выявить включения удается также методом иммунофлуоресценции.

Можно использовать реакцию диффузионной преципитации в агаровом геле со специфической сывороткой; реакцию нейтрализации в культуре тканей или на пчелах; исследовать гемолимфу или срезы тонкой кишки, желез под электронным микроскопом. Предложенный ранее метод биопробы на пчелах вряд ли приемлем из-за его неспецифичности.

Меры борьбы и профилактики складываются из охраны благополучия пасек от заноса возбудителя, создания нормальных условий содержания пчел, устранения перегрева гнезд. С целью профилактики используют бактериальную эндонуклеазу. Перед обработкой пчел растворяют в 1 л воды препарат

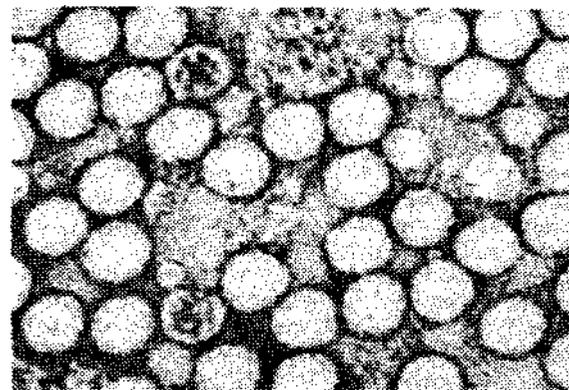


Рис. 1. Вирионы вируса острого паралича (по Ю. М. Батуеву).

в количестве 100 тыс. единиц активности, к раствору для активизации фермента добавляют 1 г магния хлорида. Раствором с помощью аппарата «Росинка» опрыскивают пчел, находящихся в улье между рамками. Каждую улочку пчел обрабатывают 1—2 с; общее количество раствора на улей 40—50 мл. Обработку проводят весной при температуре окружающего воздуха 12—14 °С. Семью опрыскивают 6—8 раз с интервалом 10 дней. Аналогичный эффект получают и при использовании рибонуклеазы. Применение биовита менее эффективно. Попытки создания иммунитета у насекомых путем скармливания инактивированного вируса результатов не дали.

**ОСТРЫЙ ПАРАЛИЧ ПЧЕЛ** — Paralysis acute apium — болезнь взрослых пчел, вызываемая вирусом острого паралича. Ущерб, наносимый острым параличом, складывается из гибели, снижения медопродуктивности и прироста семей пчел на пасеках.

Возбудитель — РНК-содержащий вирус, сферической формы размером 30 нм (рис. 1). Вирус устойчив к эфиру, фреону и четыреххлористому углероду. Нагревание до 90 °С в течение часа полностью инактивирует возбудителя, до 55 °С — значительно снижает титр, до 50 °С — не вызывает изменений. Вирусные частицы стабильны при рН 7,3.

Вирус часто обнаруживают в небольших концентрациях у внешне здоровых пчел. В лабораторных условиях при парентеральном введении таким насекомым безбактериальных экстрактов вызывает их гибель на второй день, а инокуляция экстрактов в разведении 100 приводит к смерти на третий день, в 1000 раз — на четвертый. Активизация размножения вируса острого паралича возможна при введении пчелам чужеродных белков или других вирусов. При инокуляции пчелам материала, содержащего вирусы острого и хронического параличей в равных концентрациях

(10<sup>2</sup>), прежде всего размножается первый возбудитель. При большей концентрации в материале вируса хронического паралича смерть насекомых наступает от последнего. Вирус острого паралича не размножается в присутствии возбудителей черных маточников и мешотчатого расплода и с трудом выделяется от пчел в осенне-зимний период.

Репликация вируса происходит в нервной ткани, клетках плоточных желез и жирового тела взрослых пчел. Он образует однообразные цитоплазматические ацидофильные включения в клетках слизистой оболочки средней кишки.

Помимо медоносных пчел, возбудитель обнаружен у шмелей. Он легко передается здоровым насекомым самками клеща Варроа (Батуев, 1984). Клещ *Asarapis woodi*, вероятно, не участвует в переносе этого возбудителя (Бейли, 1965). 50 %-ная летальная доза вируса при введении в гемолимфу составляет 100 вирусных частиц, при опрыскивании пчел — 10<sup>8</sup>—10<sup>9</sup>; скармливания — 10<sup>6</sup>. Погибшие в результате заражения рабочие особи медоносных пчел обычно содержат 10<sup>12</sup> частиц вируса (Бейли, 1965—1976; Ли, Фургала, 1965, и др.). Культивировать вирус в лабораторных условиях удается при парентеральном введении пчелам вирусосодержащего материала, другие способы заражения пчел менее эффективны.

**Эпизоотологические данные.** Вирус острого паралича зарегистрирован у медоносных пчел в ряде стран. Выделенные штаммы из различных мест идентичны.

Острый паралич протекает латентно или остро. Характер проявления и исход болезни, очевидно, зависят от степени резистентности популяции пчел в семье. Явная форма поражения отмечается при нарушении условий содержания пчел, осложнении другими болезнями (варрооз). Заражение внутри семьи происходит при обмене кормом между пчелами, потреблении перги, смоченной слюной инфицированных насекомых и уложенной в ячейки; в переносе возбудителя активно участвуют клещ варроа, питающийся гемолимфой пчел. При экспериментальном заражении семей пчел путем скармливания вирусосодержащего материала первые признаки поражения появляются на 4—15 день (Батуев, 1984). В естественных условиях болезнь может возникнуть в конце зимы и ее часто отмечают (очевидно, в силу доступности наблюдения) в весенне-летний период.

В основном поражаются молодые взрослые пчелы. Они теряют способность к полету, ползают или подпрыгивают около летка и вблизи улья, иногда скапливаются на прилётной доске. У некоторых пчел увеличено брюшко, неправильно расположены крылья. Пораженных насекомых чаще наблюдают в утренние часы. В это же время обнаруживают погибших пчел на дне улья и предлетковой доске. Урон, вызываемый острым параличом в семьях, различен и колеблется от частичной (несколько сотен) до полной гибели пчел семьи или многих ульев и пасек.

Болезнь длится от 7—18 дней до 3 мес. В некоторых случаях

пчелы пораженных семей выздоравливают без вмешательства человека, но такие семьи обычно отстают в росте по сравнению со здоровыми (Батуев, 1984). В течение сезона возможны рецидивы заболевания; повторные вспышки болезни протекают более тяжело.

Заболевание пчел острым параличом бывает самостоятельным или его регистрируют совместно с хроническим параличом, филантовирозом, варроозом и другими болезнями.

Диагноз на острый паралич устанавливают в реакции иммунодиффузии со специфической сывороткой.

Профилактика заболевания складывается из строгого соблюдения правил содержания пчел, повышения резистентности насекомых. В ряде случаев высокий эффект получают от применения эндонуклеазы (см. хронический паралич).

Лечебные мероприятия не разработаны.

**ФИЛАМЕНТОВИРОЗ** — *Filamentovirosis* (син. риккетсиоз) — болезнь взрослых пчел.

**Возбудитель** — ДНК-содержащий вирус; впервые выделен и описан его Кларк (1977, 1978) в США. Нуклеокапсид имеет форму нити толщиной 30—45 нм и длиной 2860—4500 нм; она плотно свернута и заключена в трехслойную оболочку (10 нм), последняя неустойчива к эфиру и четыреххлористому углероду. Целые вирионы сферической, эллипсоидной или палочковидной формы (рис. 2); размер их 70—150×330—470 нм. У отдельных вирионов концы нуклеокапсидов образуют пальцеподобные выпячивания в оболочке.

Вирус обнаружен в средней кишке, нервной ткани, плоточных, восковыделительных и ядовитых железах. Размножается он в жировой ткани и яичниках. В конечной стадии болезни вирус в большом количестве содержится в гемолимфе, последняя приобретает молочно-белый цвет. В инфицированных клетках он вызывает разрушение ядерных оболочек.

Заражение возможно при скармливании вирусосодержащего материала пчелам, особенно при поражении их ноземой; заболевают до 50 % насекомых. Парентеральное введение материала пчелам не всегда приводит к заражению. ЛД<sub>50</sub> при инъекции составляет 450 вирионов на рабочую пчелу или матку. Инфицирование молодых пчел и маток возможно при посадке их в неблагополучные семьи. Вирус не установлен в яйцах, личинках, куколках и молодых, выходящих из ячеек, взрослых пчелах. Он содержится в меде инфицированных семей (Обухов, 1984).

**Эпизоотологические данные.** Филаментовирус широко распространен, впервые был установлен и описан как одна из форм риккетсиоза в Швейцарии (Вилле, 1961—1967). В последующем он был зарегистрирован в ряде других стран.

Выделенные штаммы вируса серологически идентичны (Батуев, 1980).

При заражении путем скармливания вирусосодержащего материала взрослые рабочие пчелы становятся вялыми на 3—

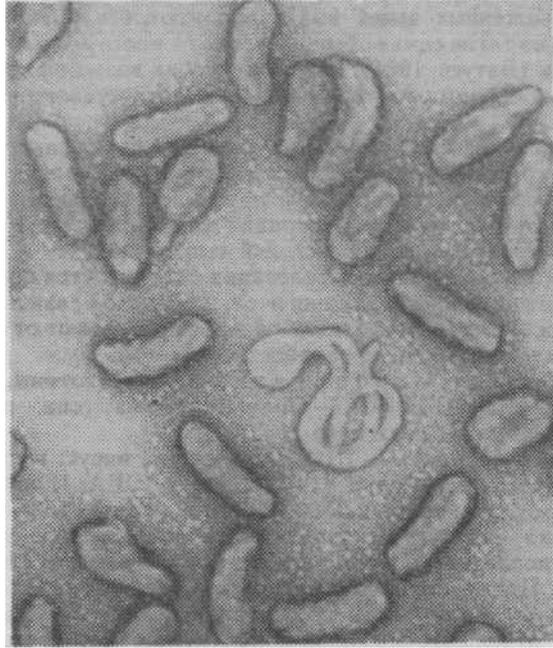


Рис. 2. Вирионы вируса филаментовируса; в середине виден развернутый нуклеокапсид (по Ю. М. Батуеву).

4 день, на пятый день в их гемолимфе обнаруживается вирус. Гемолимфа становится мутной, голубоватой или молочно-белого цвета. Гибель насекомых начинается на 8—12 сут и может продолжаться 24—32 сут после заражения. Инфицированные матки продолжают яйцекладку в течение 6 сут, затем погибают.

В естественных условиях внешние признаки неспецифичны. Для болезни характерно большое количество подмора на дне улья или около его летка у зимующих пчел, иногда отмечают гибель маток и всех пчел. Весной при выставке ульев из зимовника облет пчел недружный, около улья много ползающих, не способных к полету и погибающих пчел. Семьи пчел постепенно слабеют, многие из них погибают в марте — мае. Количество пораженных вирусом пчел у перезимовавших семей превышает 50 %. По мере замены старых пчел молодыми количество больных особей снижается до 2—6 %. Многие семьи выживают, но плохо развиваются. Болезнь в отдельных семьях пчел может длиться свыше 2 лет.

Филаментовироз часто протекает совместно с нозематозом (Бейли и др., 1981), а также с варроозом. Нитевидный вирус находят в гемолимфе взрослых пчел совместно с вирусами остро-

го паралича, мешотчатого расплода и неидентифицированными вирусными частицами (Батуев, 1984).

**Д и а г н о з** ставят при исследовании под электронным микроскопом гемолимфы живых пчел с признаками заболевания или с помощью реакции диффузионной преципитации в агаровом геле со специфической гипериммунной сывороткой против данного вируса (Батуев, 1984). В качестве антигена в реакции используют гомогенат из погибших пчел или сконцентрированный вирус (рис. 3). Для пересылки материал консервируют в 50 %-ном глицерине.

**М е р ы б о р ь б ы и п р о ф и л а к т и к и** не разработаны.

**ИРИДЕСЦЕНСВИРОЗ** — Iridescensvirosis — вирусная болезнь куколок и взрослых рабочих пчел и маток (*Apis mellifera*).

**В о з б у д и т е л ь**— ДНК-содержащий вирус, вирусные частицы в виде многогранника размером 150 нм. В естественных условиях обнаружен у рабочих особей среднеиндийских пчел (*A. mellifera*). В экспериментах размножается при скармливании и инокуляции в организме взрослых медоносных пчел и куколках. В отличие от других вирусов радужности репликация вируса в личинках большой восковой моли не происходит.

В теле пчел вирус может обнаруживаться совместно с вирусом Кашмир, который при центрифугировании адсорбирует на поверхности своих частиц вирус радужности. Размножается он в жировом слое тела; в органах, включая яичники, встречается редко. У медоносных пчел цитоплазматические скопления

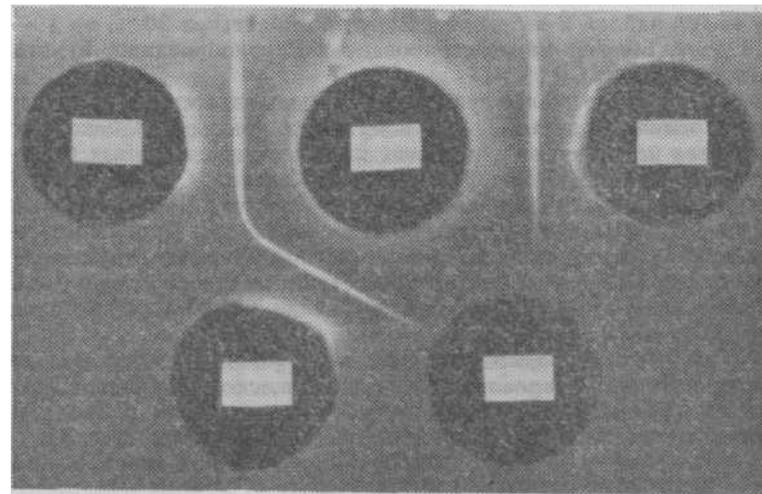


Рис. 3. Реакция иммунодиффузии в агаровом геле. Видны характерные линии преципитации между положительными антигенами и гомологичной сывороткой (по Ю. М. Батуеву).

кристаллов найдены в жировом слое тела и гипофарингиальных железах. При скармливании вируса отмечают поражение кишечника и начальных концов мальпигиевых сосудов. Пораженные органы и ткани имеют характерный голубоватый цвет. Болезнь регистрируется в Индии.

При заболевании в семьях сокращается откладка яиц и выращивание расплода, активность пчел снижается. Пчелы медленно ползают около улья и погибают с признаками паралича. Внутри улья они также малоактивны, формируют отдельные «грозди» и погибают вместе с маткой через 2—4 дня после образования таких скоплений. Печатный расплод содержит погибших куколок. Из части куколок формируются внешне нормальные взрослые с высоким содержанием возбудителя пчелы, которые вскоре погибают. Погибших пчел находят на дне улья и вблизи его. Болезнь может протекать остро или вызывать постепенное ослабление семей до полной гибели в течение 2 мес.

Диагноз может быть поставлен по обнаружению характерных вирусных частиц при электронной микроскопии гемолимфы или суспензии, приготовленной из погибших взрослых пчел, маток и куколок. Можно использовать реакции иммунодиффузии в агаровом геле со специфической сывороткой.

Методы борьбы и профилактики не разработаны.

**БОЛЕЗНЬ «ЗАТЕМНЕННОЕ (ОБЛАЧНОЕ) КРЫЛО»** — *Morbus alae obscura* — поражает взрослых пчел и маток.

Возбудитель сферический, размером 17 нм, РНК-содержащий вирус. Он локализуется в голове и грудке пчел, у маток найден и в брюшке. Вирус погибает при 30 °С на 10—14 день. Болезнь зарегистрирована в Великобритании, Египте, Австралии, СССР.

Заражение пчел происходит, очевидно, аэрогенно. У больных пчел отмечают затемнение и помутнение крыльев. Однако этот признак непостоянный, у многих пораженных насекомых отсутствуют какие-либо внешние симптомы болезни. Однако обнаруживают ползающих, не способных к полету пчел. Взятая от таких насекомых гемолимфа мутная, опалесцирующая. Поражение семей пчел отмечается весной и в первой половине лета, характеризуется сильным ослаблением вследствие массового отхода пчел. Гибель семей происходит часто в течение 2 нед после выставки ульев из зимовника.

Диагноз возможен с помощью реакции диффузионной преципитации в агаровом геле со специфической сывороткой. При просмотре под электронным микроскопом вирионы располагаются в виде характерной кристаллической решетки (рис. 4).

Меры борьбы и профилактики не разработаны.  
**БОЛЕЗНЬ «ЧЕРНЫЙ МАТОЧНИК»** — *Morbus cella matris nigra* — поражает предкуколок и куколок маток и рабочих пчел.

Возбудитель сферический, диаметром 30 нм, РНК-

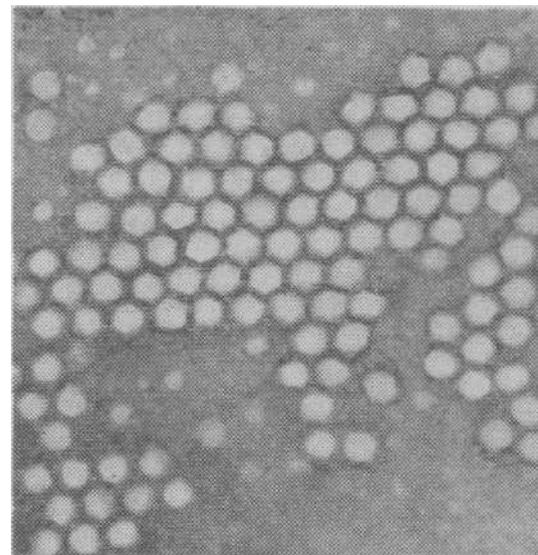


Рис. 4. Характерное расположение вирионов вируса затемненного крыла (по Ю. М. Батуеву).

содержащий вирус. Он часто встречается совместно с вирусом мешотчатого расплода.

Куколки рабочих пчел после инъекции вируса прекращали развитие и погибали при содержании в суспензии 10' вирусных частиц. При скармливании личинкам, молодым взрослым рабочим пчелам и трутням вирусосодержащего материала заражение происходит с трудом. При инъекции вируса взрослым насекомым размножение его не происходит. Вирус накапливается во взрослых пчелах в диагностических титрах при наличии у них ноземы.

Стенки пораженных маточников приобретают темно-коричневый или черный цвет. В ранних стадиях заболевания куколки рабочих пчел и маток бледно-желтого цвета, хитиновый покров уплотнен. Признаки болезни напоминают поражение мешотчатым расплодом. Болезнь возникает часто в безрасплодных и безматочных семьях при постановке весной рамки с яйцами и закладке нескольких маточников. Количество зараженных вирусом взрослых пчел в семьях возрастает в течение зимы и весны параллельно с поражением нозематозом и резко падает в мае.

Диагноз с помощью реакции диффузионной преципитации в агаровом геле возможен при наличии специфической сыворотки.

Меры борьбы и профилактики не разработаны.  
**ПРОЧИЕ ВИРОЗЫ.** Из организма пчел выделен ряд вирусов, которые мало изучены.

Арканзас — вирус содержит два вида РНК, вирусные частицы сферические размером 30 нм. Вирус выделен из пыльцы пчел в штате Арканзас (США). При инокуляции пчелам вызывал их гибель на 15—20 день, погибшие особи содержали  $10^9$  вирусных частиц в расчете на пчелу (Бейли, Вуд, 1974). Течение болезни в естественных условиях не наблюдали.

Вирус медленного паралича содержит РНК, сферические частицы 30 нм в диаметре; коэффициент седиментации — 173—178 S; выделен в Англии при очистке вируса хронического паралича. При инъекции вируса здоровым пчелам он вызывает при 30—35 °С внешней среды их гибель на 12 день с типичными симптомами паралича передних двух пар ног за 1—2 дня до смерти. Данные о роли вируса в патологии пчел, содержащихся в естественных условиях, отсутствуют. Встречается редко.

Кашмир-вирус содержит РНК, сферический размером 30 нм. Выделен из взрослых пчел *A. segeta* и *A. mellifera* в Индии и Австралии, имеет несколько серотипов. При парентеральном введении пчелам вызывает гибель при 30—35 °С в течение шести дней; взрослые пчелы, которым скармливали вирус, остаются внешне здоровыми; при заражении куколок отмечается их гибель. Погибшее насекомое содержит всего до  $10^{13}$  вирусных частиц.

Египетский вирус содержит РНК сферической формы, на оболочке имеет шесть симметрично расположенных угловатых выступов размером 30 нм. Выделен он из погибших пчел в Египте. Куколки пчел, зараженные в экспериментальных условиях, погибают на 7—8 день после инъекции. Болезнь в естественных условиях не выявлена.

Икс-вирус содержит РНК, сферический размером 35 нм; имеет отдаленное серологическое родство с ирек-вирусом. При скармливании молодым пчелам, содержащимся при 30 °С, количество вирусных частиц в их теле через 3 нед достигало  $10^{10}$ — $10^{11}$  (в расчете на пчелу), однако признаки болезни отсутствовали. Все зараженные пчелы погибли на следующей неделе. При введении в тело пчелы вирус не вызывает заболевания. Однако при одновременном введении икс-вируса и вируса мешотчатого расплода гибель пчел происходит в течение 5 дней. Частицы вируса локализируются в стенке кишечника. В естественных условиях болезнь встречается в Англии редко — в конце зимы и ранней весной.

Игрек-вирус сферический диаметром 35 нм. РНК-содержащий; сходен с икс-вирусом; встречается у инвазированных ноземой пчел ранним летом значительно чаще, чем икс-вирус. Размножается у взрослых насекомых при скармливании, обнаружен в Австралии и Канаде.

Вирус ателлит хронического паралича содержит РНК, сферический, размером 17 нм. Выявлен только с вирусом хронического паралича. Лучше размножается в куколках маток и трутней, а также во взрослых матках. Он пре-

пятствует размножению вируса хронического паралича, особенно его крупных частиц, локализуется в брюшке пчел (Обухов, 1983). Его обнаруживают у пчел в тех же странах, где установлен хронический паралич.

Имеется предположение, что вирусы могут вызывать отрубевание маток (Фиг, 1963). Медоносные пчелы заражаются Нодамура-вирусом и погибают на 7 день с признаками паралича двух передних ног, который наступает за несколько часов до гибели (Бейли, Скотт, 1973). Нодамура-вирус выделен из комаров Японии, вирусные частицы полигональной или округлой формы размером 28—30 нм. Вирус устойчив к эфиру, хлороформу, сохраняется при pH 3,7. Он способен размножаться в комарах, клещах, личинках молей (кроме большой восковой); при инокуляции молодым мышам вызывает вяло протекающий паралич и смерть на шестой день (Шерер и др., 1967, 1968; Мэрфи и др., 1970).

RS-вирус, установлен у дрозофил из Сингапура; он имеет одинаковую форму и размеры с вирусом хронического паралича пчел. Заражения пчел вирусом от дрозофил и этих мух вирусом хронического паралича пчел дали отрицательные результаты (Плюс, Вейрун, 1978). Медоносные пчелы также не восприимчивы к вирусам ядерного полиэдроза и гранулеза различных бабочек (Кэнтвилл и др., 1966; Кнокс, 1970; Дхадуги и Мачад, 1980).

## БАКТЕРИОЗЫ И МИКОЗЫ ПЧЕЛ

АМЕРИКАНСКИЙ ГНИЛЕЦ — *Histolysis infectiosa perniciosa* larvae (син.: злокачественный гнилец, бранденбургский гнилец) — инфекционная болезнь печатного пчелиного расплода, проявляющаяся летом, реже весной.

Возбудитель — спорообразующая грамположительная палочка бацилла ларве (*Bac. larvae*). Микроб описал Г. Ф. Уайт (1907). Установлено, что штаммы бациллы ларве разных стран и континентов обладают одинаковыми антигенными свойствами.

С помощью электронно-микроскопического метода хорошо изучена ультраструктура бациллы ларве (Смирнов и др., 1968). Установлено, что возбудитель имеет вид палочки (2,5X0,8 мкм). Клеточная стенка пятислойная, толщиной 170 А. Наружный средний и внутренние осмофильные слои оболочки имеют толщину 20—25 А, два промежуточных осмофильных слоя — по 40—50 А.

У бациллы ларве цитоплазматическая мембрана (толщина 70 А) располагается за клеточной стенкой и плотно примыкает к протопласту бактерии, она имеет три слоя. Цитоплазма содержит зернистый компонент — рибосомы — величиной 200 А. Вдоль продольной оси клетки диффузно располагается нуклеоид. Деление бациллы осуществляется с образованием перегородки.

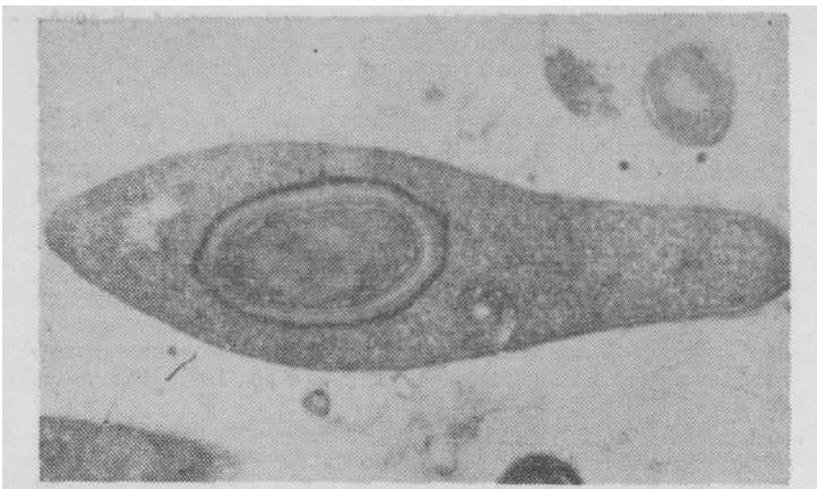


Рис. 5. *Bacillus larvae* с формирующейся спорой. Увеличение X 80 000 (по А. М. Смирнову и соавт.).

Споры формируются на одном из полюсов клетки, где вначале образуются споровые оболочки, а затем спора. Конец клетки, где залегает спора, несколько утолщается. Свободная спора покрыта широкой осмиофильной оболочкой, к которой плотно прилегает тонкий осмиофильный слой, далее лежит внутренняя оболочка споры — кортекс, за которой следуют стенка, споровая мембрана и цитоплазма (рис. 5).

Споры бациллы ларве устойчивы к физическим и химическим воздействиям, особенно если они заключены в корочковый материал или воск. В высохших корочках они сохраняют вирулентность несколько лет, а в меде — более года. В меде, хранящемся на солнечном свете, они выживают 4—6 нед. Сухие свободные споры солнечный свет убивает за 28—41 ч.

По данным А. М. Смирнова (1968), споры погибают в меде под действием гамма-лучей  $Co^{60}$  при суммарной дозе 1,5 мрад, а в воске — при дозе 2,5 мрад, полученных за различный промежуток времени.

В воде при температуре 90 °С они гибнут через 3 ч, а при 95 °С — через час. При кипячении трупов личинок в воде в течение 1 мин гибнет 80 % спор, за 5 мин — 99 %, а в течение 14 мин — все. В неразведенном кипящем меде споры погибают через 40 мин, а в разведенном равным количеством воды — через 20 мин.

Кипячение воска в открытой посуде вызывало гибель спор лишь на пятый день. При прогревании воска сухим жаром при 140—170 °С споры погибали через 1,5—2 ч, а перегретым водяным паром (127 °С) под давлением 1,5 атм. в автоклаве за 2 ч.

Сулема в разведении 1:100 убивает споры через 4—5 дней. 1 %-ный раствор перекиси водорода, подкисленной кислотой, убивает споры в корочковом материале за 3 ч, в 1—2 %-ном растворе бета-пропиолактона — за 20—30 мин.

Споры сохраняют жизнеспособность в сухой почве пасек 228 дней, в сырой — до 19 мес, на поверхности почвы в условиях Таджикистана — 70 дней, на глубине до 5 см — до года, на цветках хлопчатника — до 82 дней.

В. С. Сорокин (1925) сообщил, что в ульях, освобожденных от больных американским гнильцом пчелиных семей и стоявших без употребления 15 лет, снова возникло заболевание американским гнильцом при поселении в них пчел.

Особенно длительно сохраняются споры, содержащиеся в высохших личинках, погибших от американского гнильца. В зараженных сотах споры оставались вирулентными в течение 35 лет, на ульях, вошине — 20 лет, в медогонке — 5 лет, меде и перге — 1 год (срок наблюдения).

**Патогенность.** Бацилла ларве патогенна только для личинок трутней, маток и взрослых пчел. Трутневые и маточные личинки поражаются очень редко. Все породы пчел одинаково восприимчивы к американскому гнильцу.

В. А. Триленко (1975) удалось вызвать гибель кроликов на 5—7 день после внутривенного введения им 3—6 млн. спор бациллы ларве, у морских свинок после подкожного введения 3 млн. спор смерть наступала на 8—10 сут. При этом из крови больных и внутренних органов павших животных изолирована исходная культура.

Для личинок пчел патогенны только споры этого возбудителя. Для заражения одной личинки необходимо скормить ей не менее 10 000 спор в 0,01 мл сиропа. С. Матука (1958) заразил пчелиные семьи вегетативной формой бациллы ларве.

Инфицирование пчелиных личинок происходит до запечатывания ячеек при употреблении контаминированного спорами меда и перги. В течение первых трех дней личинки не заболевают гнильцом, потому что они получают маточное молочко, обладающее бактерицидными свойствами. В последующие дни не запечатанные личинки не заболевают из-за кислой реакции их кишечного сока и высокой концентрации в кишечнике Сахаров (17 %). После запечатывания сотов личинки пчел не получают корм и живут за счет собственных ресурсов, при этом концентрация инвертированного сахара снижается с 17 до 3—2,5 %. Инкубационный период длится от 2 до 7 дней, поэтому заразившиеся личинки погибают после запечатывания ячеек.

В редких случаях при очень высокой патогенности возбудителя и ослаблении резистентности личинок гибель их может наступить до запечатывания или в стадии куколок в первые 1—2 дня развития.

**Эпизоотологические данные.** Источником возбудителя американского гнильца являются трупы личинок. В по-

гибшей личинке содержится такое количество спор (1,5—3 млрд.), которое способно заразить 200 личинок.

Фактором распространения спор внутри семьи служат пчелы, особенно молодые, которые выполняют роль чистильщиц ячеек, приемщиц принесенного нектара и кормилиц личинок. Основным путем распространения болезни на пасеке и за ее пределы служат все объекты, контаминированные спорами: инфицированные ульи, пчеловодный инвентарь, медогонки, соты, вошина, мед, перга, воск, ульевые холстики и наволочки утепительных подушек и пр.

Фактором распространения возбудителя болезни могут служить мастерские, изготавливающие вошину и воскозаводы, содержащиеся в антисанитарных условиях. Споры американского гнильца могут распространять паразиты и хищники пчел: восковая моль, ветчинный кожеед, ховертки, различные клещи, особенно варроа яacobsoni, осы, муравьи, муха дрозофила, лжескорпионы и другие паразиты, а также пчелы-воровки. Замечено, что американским гнильцом чаще поражаются здоровые, сильные пчелиные семьи, склонные к воровству. Они могут заразиться от больных пчелиных семей не только в пределах своей пасеки, но и от соседних пасек, расположенных на расстоянии лета пчел.

Инфицироваться здоровые пчелы спорами бацилл американского гнильца могут и на цветках, которые посещали пчелы больных семей, а также от объектов внешней среды, контаминированных возбудителем болезни (почва при весенней очистке ульев и пр.).

Распространение американского гнильца возможно и на большие расстояния при пересылке пакетов пчел или целых семей с пасек, неблагополучных по данной болезни. Матки, полученные в пчелиных семьях, больных американским гнильцом, являются спороносителями в течение 28 дней, поэтому пересылка маток тоже может быть причиной распространения возбудителя болезни.

**П а т о г е н е з.** Возбудитель американского гнильца, проникнув через стенку среднего отдела кишечника в гемолимфу быстро в ней размножается и распространяется в течение 12—24 ч по организму. Этому благоприятствует метаморфоз личинки в куколку, когда ткани отдельных органов личинки, в том числе и кишечника, подвергаются гистолиту. Микроб выделяет продукты жизнедеятельности — токсины, которые вызывают гибель личинки. В организме личинки отмечаются дегенеративные процессы: в цитоплазме клеток — плазморексис, плазмопикноз, вакуолизация, в ядрах — кариорексис, гиперхроматоз. Дегенеративные изменения наблюдаются и в энцитах, клетках жирового тела, секреторных и гемолимфы.

Организм личинки на внедрение возбудителя отвечает защитной реакцией — фагоцитозом. Фагоциты захватывают и разрушают бацилл ларве, но это не обеспечивает полной защиты

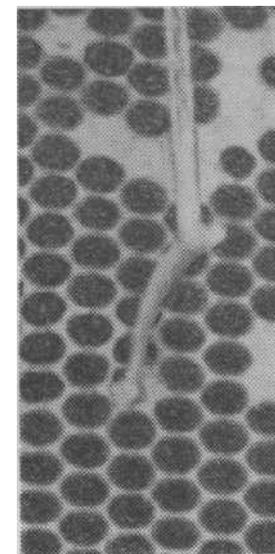
организма: размножение бацилл идет быстрее, чем их фагоцитирование. Личинки погибают, а их ткани подвергаются распаду. А. Тошков (1965) установил, что после гибели личинки размножение возбудителя в ней еще продолжается 10—12 ч, затем деление палочек прекращается и начинается процесс спорообразования, который заканчивается в течение 7—10 сут. В это время в трупке личинки образуются антибиотические вещества, препятствующие развитию посторонней микрофлоры.

**Признаки болезни.** Американский гнилец чаще проявляется во вторую, наиболее жаркую половину лета. Развитию этой болезни способствует перегревание пчелиного гнезда.

В начале заболевания отмечают поражение отдельных личинок. Со временем число заболевших и погибших личинок увеличивается. Обнаружение вновь заболевших смесей происходит, как правило, с опозданием, особенно если пчеловод никогда не видел эту болезнь.

Признаки болезни обнаруживают во время осмотра сотов с расплодом. Заболевают обычно взрослые пчелиные личинки, уже запечатанные восковыми крышечками. Погибая и подвергаясь процессу разложения, они оседают ближе ко дну, на нижнюю боковую стенку ячейки, становятся вязкими, тягучими, напоминая полувысохший резиновый клей. Характерна для них в этот период тягучесть и липкость (рис. 6). Цвет пораженных личинок изменяется от серовато-белого до кофейно-молочного и темного.

Погибшие личинки имеют запах растопленного столярного клея. Восковые крышечки ячеек с погибшими личинками западают, темнеют и продырявливаются. Вдавливание крышечек объясняется прилипанием головки личинок, которые, подсыхая, стягивают крышечки внутрь ячеек. Через 20—30 дней гнилостная масса высыхает в плотную корочку, крепко прилипшую к нижней боковой стенке ячейки. Удалить корочку пинцетом из ячейки, разрушив ее стенку, не удастся. Пчелы не могут очистить ячейки с погибшими личинками и новый расплод выводят рядом с этими ячейками. Поэтому расплод становится «пестрым», т. е. разбросан среди здоровых личинок (рис. 7). Пчелы в больной семье становятся вялыми, с пониженной работоспособностью и преждевременно изнашиваются.



**Рис. 6.** Тягучесть загнившей личинки при американском гнильце (по А. М. Смирнову).

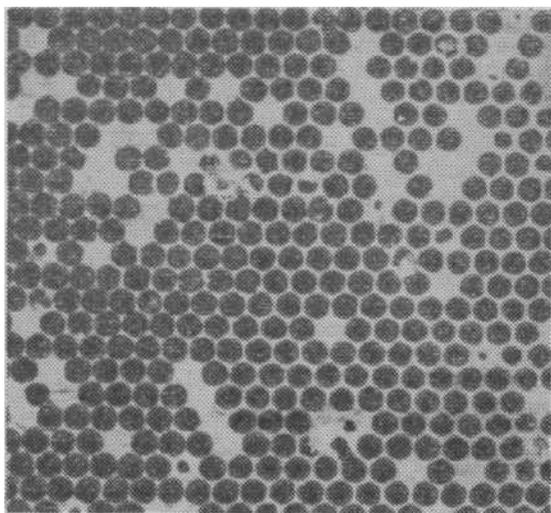


Рис. 7. Соты с расплодом, пораженным американским гнильцом.

Количество молодых пчел резко сокращается или они полностью исчезают. Без оказания помощи сильно пораженные семьи пчел погибают в середине или конце лета. Часть больных семей погибает зимой или ранней весной вследствие того, что они идут в зимовку с недостаточным количеством пчел. При слабом заражении больные семьи могут перезимовать, но болезнь в них уже начинает проявляться с ранней весны. Эти ослабленные семьи легко подвергаются нападению пчел других семей.

**Иммунитет.** Взрослые пчелы обладают врожденным иммунитетом против американского гнильца. Существуют отдельные породы пчел, у которых расплод более устойчив к заболеванию американским гнильцом. Механизм высокой устойчивости к гнильцу у этих семей объясняют по-разному: прежде всего способностью пчел в ранний период заболевания обнаружить ячейки с только что пораженными личинками (до их загнивания) и быстрой очисткой ячеек от них; способностью иммунных пчел профильтровывать мед от спор бациллы ларве при насасывании в медовый зобик инфицированного меда и при кормлении личинок; повышением у иммунных пчел фагоцитарной активности.

**Диагноз** предварительный ставят по внешним признакам. При осмотре расплода учитывают его возраст, цвет, консистенцию и запах трупов личинок.

Необходимо исключить европейский гнилец, парагнилец, мешотчатый и порошоквидный расплоды и варрооз.

Окончательный диагноз ставят на основании характерных

признаков поражения расплода и результатов микроскопических, бактериологических и серологических исследований.

**Профилактика.** Предупреждение болезни пчелиного расплода американским гнильцом достигается содержанием на пасеках сильных здоровых пчелиных семей, обеспеченностью их хорошей кормовой базой и строгим выполнением действующих ветеринарно-санитарных правил содержания пчел.

Поскольку в распространении болезни основную роль играют больные семьи и инфицированные продукты пчеловодства, особое внимание необходимо уделять охране благополучных пасек от заноса возбудителя извне, а также своевременному выявлению первых случаев заболевания. Необходимо осуществлять постоянный ветеринарный контроль за состоянием пчелиных семей, санитарным качеством продуктов пчеловодства и сырья, избегать кормления пчел медом неизвестного происхождения.

Вновь поступивших в хозяйство пчел нужно содержать в течение 30 дней в карантине, а затем переводить на основную пасеку. Ограничивать кочевку неблагополучной пасеки, разрешая ее только на специально отведенных урочищах (при условии вывоза пчел с соблюдением мер, предупреждающих их вылет при транспортировке), удаленных на расстояние не менее 5—7 км от благополучных пасек.

Необходимо систематически собирать погибших пчел на предлетковых площадках и сжигать их. На пасеках осуществлять противороевые меры, не допускать содержания безматочных семей.

**Меры борьбы.** При установлении заболевания пчел американским гнильцом на населенный пункт, пасеку (точек) и территорию в радиусе 5—7 км накладывают карантин и осуществляют лечебные и ветеринарно-санитарные мероприятия в соответствии с действующей инструкцией.

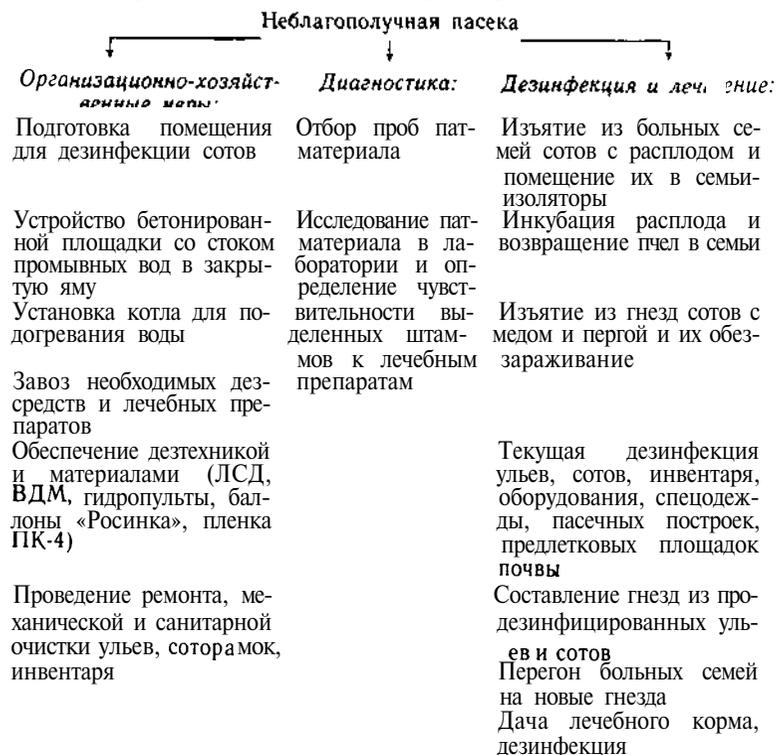
При появлении первых случаев заболевания пчел американским гнильцом в благополучной местности (в районе), где эта болезнь ранее не регистрировалась, целесообразно немедленно уничтожить больные семьи. Их закуривают сернистым газом или формалином с соблюдением ветеринарно-санитарных правил и тщательно дезинфицируют ульи, инвентарь, оборудование, пасечные помещения и территорию пасеки.

Необходимо учитывать, что полной ликвидации американского гнильца можно добиться лишь при осуществлении комплекса оздоровительных мероприятий: организационно-хозяйственных, лечебных и дезинфекционных.

В настоящее время разработан комплексный метод оздоровления пчелиных семей.

Прежде чем приступить к проведению дезинфекции на пасеке, пчеловод и руководители хозяйств должны осуществить организационно-хозяйственные мероприятия, указанные в схеме. Приобретают необходимое количество лечебных препаратов, сахара. Закупают здоровых плодных маток.

### Схема оздоровления пчелиных семей при американском гнильце пчел



Важное значение имеют текущая дезинфекция (перед перегоном пчел) и заключительная (перед снятием карантина). Их следует проводить особенно тщательно, чтобы полностью обезвредить все предметы, которые могут быть контаминированы возбудителем болезни. Пчеловоды обязаны тщательно соблюдать санитарные правила, тем более что пасечный инвентарь не закреплен за отдельными семьями, а общий для всей пасеки. Ветеринарно-санитарные мероприятия нужно проводить в присутствии ветеринарного работника.

Ульи, и их надставки, рамки и другие деревянные предметы от больных пчелиных семей тщательно механически очищают и обжигают огнем паяльной лампы до равномерного побурения или обрабатывают раствором, содержащим 10 % перекиси водорода и 3 % муравьиной или уксусной кислоты, из расчета 1 л на 1 м<sup>2</sup> (двенадцатирамочный улей) трехкратно с интервалом 1 ч. Через час после третьей обработки ульи можно использовать по назначению. Можно обработать теплым (30–40 °С) щелочным раствором формалина (5 % формальдегида и 5 % едкого натра) из расчета 0,5 л на 1 м<sup>2</sup> двукратно с интервалом 1 ч. Через

5 ч после обработки улей промывают водой и используют по назначению.

Соты и сушь — основной фактор распространения возбудителя американского гнильца. Их обеззараживают в недоступных для пчел помещениях. Для обработки используют 5 %-ный однохлористый йод или раствор, содержащий 3 % перекиси водорода и 3 % муравьиной или уксусной кислоты. Соты и сушь орошают раствором из гидропульты или машины ЛСД до полного заполнения ячеек с обеих сторон или погружением в раствор, выдерживают 24 ч, затем промывают водой, высушивают и используют. Перекись водорода не имеет запаха, хорошо отбеливает соты и способствует очищению их пчелами от остатков заплесневевшей перги в ячейках, фекалий пчел и восковой моли. При использовании однохлористого йода для дезинфекции пчелы тоже хорошо очищают ячейки от загрязнений.

Дезинфекция сотов на пасеках — очень трудоемкий процесс. Большинство пчеловодов предпочитают дезинфицировать соты и сушь погружением их в емкости с дезинфицирующим раствором. Однако в этом случае раствор в некоторые ячейки не попадает; его не пускает воздух из-за большого поверхностного натяжения пленки дезинфицирующего раствора между краями ячейки сотов. Целесообразно рамки опрыскивать. Перед дезинфекцией с деревянных частей соторамок механическим путем удаляют прополис и фекалии пчел. Затем расставляют рамки в слегка наклонном положении на противнях в зимовнике или в пчеловодном домике и из гидропульты заполняют ячейки дезраствором поочередно с одной и с другой стороны. Соты ставят в вертикальном положении и выдерживают 24 ч, после этого дезинфицирующий раствор вытряхивают на противни.

Соты старые, черные, а также с пораженным расплодом не дезинфицируют. Их перетапливают на воск обычными способами (развариванием в воде, в паровой воскотопке). Воск тщательно упаковывают в тару, маркируют «гнильцовое», указывают в ветеринарном свидетельстве (справке) адрес хозяйства, неблагополучие пасеки по американскому гнильцу и отправляют на технические цели или на воскозавод для обеззараживания. При изготовлении вошины воск обеззараживают в автоклаве при температуре 127 °С в течение 2 ч. Мерву отправляют для переработки на воскоэкстракционный завод или сжигают.

Обеззараживание рамок без предварительной механической очистки от прополиса и других загрязнений достигается кипячением их в течение 15 мин в 2 %-ном растворе едкого натра или в 4 %-ном растворе каустифицированной содопоташной смеси (каспос). После такой дезинфекции рамки полностью освобождаются от прополиса и надежно обеззараживаются.

Ульевые холстики можно обеззаразить кипячением в 3 %-ном растворе кальцинированной соды в течение 30 мин.

Медогонки после завершения очередного откачивания меда тщательно очищают от меда, промывают горячей водой, а затем

дезинфицируют раствором, содержащим 5 % формальдегида и 5 % едкого натра; экспозиция 5 ч. Расход раствора 1 л/м<sup>2</sup> внутренней и наружной поверхности медогонки. По истечении экспозиции медогонку промывают горячей водой, удаляя остатки дезраствора со стенок и внутреннего оборудования, и просушивают на солнце. Воду после промывания медогонки и использованный дезраствор выливают в яму, недоступную для пчел.

Стамески, маточные клеточки, кормушки, цидилки и тару для меда, а также воскопрессы и воскотопки дезинфицируют по режимам, рекомендуемым для обеззараживания медогонок. Спецоджду пчеловодов кипятят в воде в течение часа или замачивают в 2 %-ном растворе формальдегида или параформа в течение 3 ч; 4 %-ном растворе формальдегида или параформа в течение 1 ч; 1 %-ном растворе хлорамина, активированном добавлением 1 % серноукислого или хлористого аммония, в течение 2 ч.

Мелкий пчеловодный инвентарь и оборудование можно обеззараживать также следующим образом:

- а) погружают в 3 %-ный раствор перекиси водорода на 1 ч;
- б) кипятят в 0,5 %-ном растворе каустифицированной содопоташной смеси в течение 15 мин;
- в) кипятят в 3 %-ном растворе кальцинированной соды в течение 30 мин.

Территорию пасеки очищают и дезинфицируют (на глубину 5 см) в местах стоянки ульев одним из следующих препаратов: 4 %-ным раствором формальдегида при расходе 10 л/м<sup>2</sup> и экспозиции для черноземной почвы 10, супесчаной — 7 сут; хлорной известью (38 % активного хлора) из расчета 5 кг/м<sup>2</sup>, которую перемешивают с почвой на глубину 5 см и затем смачивают водой (5 л/м<sup>2</sup>), экспозиция 10 сут.

На крупных пасеках все шире внедряется дезинфекция ульев, сотов, пчеловодного инвентаря и оборудования газом ОКЭБМ под покрытием из полиамидной пленки ПК-4.

После проведения дезинфекции составляют новые гнезда и организуют перегон больных пчелиных семей. Гнезда формируют путем подставки в продезинфицированные запасные ульи 4—8 продезинфицированных пустых соторамок (в зависимости от силы предназначенных для перегона семей) и 1—2 рамок с искусственной вошиной. При комплектовании пчелиных семей используют только продезинфицированные предметы — разделительные решетки, холстинки, кормушки и др.

В составленные гнезда перегоняют все больные пчелиные семьи. Это делают в конце дня при наличии медосбора. Пчел больной семьи стряхивают на лист бумаги, разостланный перед летком улья с составленным гнездом, и направляют их дымом в леток. Бумагу после перегона сжигают, ульи и соты больных семей убирают в недоступные для пчел помещения и дезинфицируют. При большом количестве здорового печатного расплода после перегона больных семей его выращивают в специально оставленных (одной или нескольких) семьях-изоляторах, для

чего гнезда их освобождают от сотов без расплода и заполняют сотами с расплодом. Летки ульев семей-изоляторов зарешечивают мелкой сеткой, маток в этих семьях заменяют на здоровых плодных, пчел обеспечивают водой и лечебным сиропом. Через 10—15 дней молодых пчел перегоняют, как указано выше.

В целях обеспечения большей эффективности лечения больных пчелиных семей предварительно в лаборатории определяют чувствительность выделенных штаммов возбудителя к антибиотикам и сульфаниламидным препаратам.

Большим пчелиным семьям дают лечебный корм, который готовят из сахарного сиропа (1 часть сахара на 1 часть воды) с добавлением на 1 л сахарного сиропа одного из следующих препаратов: норсульфазолнатрия — 1—2 г; неомицина, тетрациклина, эритромицина, окситетрациклина, мономицина — по 400 тыс. ЕД; стрептомицина — 500 тыс., канамицина — 400 тыс. ЕД. Сначала готовят водный раствор лечебного препарата. Для этого необходимое количество сульфаниламидного препарата или антибиотика (таблетки измельчают в порошок) растворяют в 100 мл теплой кипяченой воды (38—40 °С) и тщательно размешивают. Затем полученный раствор препарата смешивают с 1 л теплого сахарного сиропа и в конце дня дают пчелам в чистых кормушках по 100—150 мл на улочку через каждые 5—7 дней до полного выздоровления. Слабым семьям лечебный сироп вносят из гидропульта непосредственно в ячейки сотов, так как такие семьи не в состоянии выбрать из кормушек лечебную его дозу. В случае нового возникновения болезни ранее применявшийся лекарственный препарат заменяют другим по рекомендации ветеринарной лаборатории.

Пасеки, неблагополучные по американскому гнильцу, можно быстро оздоровить при проведении на них комплексного метода оздоровления. Если применяют только одни лечебные препараты без дезинфекции, перегона, замены инфицированных меда и перги на сахарный сироп с лечебным препаратом, часто даже после трехкратной лечебной обработки пасека остается неблагополучной или болезнь появляется снова через некоторое время в этом году или в следующем летнем сезоне. Условно здоровые семьи, т. е. такие семьи, которые не имеют видимых признаков гнильца, но находятся на неблагополучной по этой болезни пасеке, а также семьи пасек, расположенных по соседству с неблагополучными (в радиусе 3 км), лечат так же, как и больные семьи, но не перегоняют. После оздоровления пчелиных семей гнезда их расширяют листами вошины или продезинфицированными и полученными от здоровых семей сушью и медо-перговыми сотами. Гнездовые соты более 2 лет использования перетапливают на воск.

Пасеку считают оздоровленной и снимают карантин по истечении года после ликвидации болезни при условии проведения очистки и заключительной дезинфекции ульев, пчеловодного инвентаря, помещений, территории пасеки.

Мед хранят в плотно закрытой посуде и реализуют только

для пищевых целей. Использование его для подкормки пчел запрещается.

**ЕВРОПЕЙСКИЙ ГНИЛЕЦ** (син.: гнилец открытого расплода, доброкачественный гнилец, кислый гнилец) — инфекционная болезнь чаще открытого в возрасте 3—4 дней (иногда запечатанного) расплода.

Европейский гнилец встречается на всех континентах земного шара, где есть пчелы, и в любых климатических зонах. Больные европейским гнильцом пчелиные семьи дают товарного меда на 20—80 % меньше, чем здоровые, количество воска в них снижается в 2 раза, семей пчел (рои, отводки) уменьшается в 3—7 раз, расплода — на 34—45 %.

**Возбудитель** европейского гнильца — один или несколько видов микробов: стрептококк (мелиссококк) плютон (*Strept. pluton*), бацилла альвей (*Bac. alvei*), стрептококк фекалис (*Strept. faecalis*). Однако при экспериментальном заражении этими микробами личинок и пчелиных семей вызвать европейский гнилец не удавалось.

Помимо указанных возбудителей, при европейском гнильце из больных и погибших личинок ряд исследователей выделили и другие микробы — бактерию эуридице (*B. eurydice*), стрептококк фекалис (*Strept. faecalis*). Однако при экспериментальном заражении этими микробами личинок и пчелиных семей вызвать европейский гнилец не удавалось.

Некоторые авторы считают, что под названием «европейский гнилец» объединяется два или три заболевания пчелиного расплода, различных по этиологии, но схожих по своим клиническим признакам.

**Стрептококк плютон** представляет собой клетку слегка удлинненной формы (рис. 8). Клеточная стенка образована гомогенным электронно-плотным материалом и имеет общую толщину 250—300 А. Цитоплазматическая мембрана обычно выявляется как одноконтурная (общая толщина 60А). Цитоплаз-

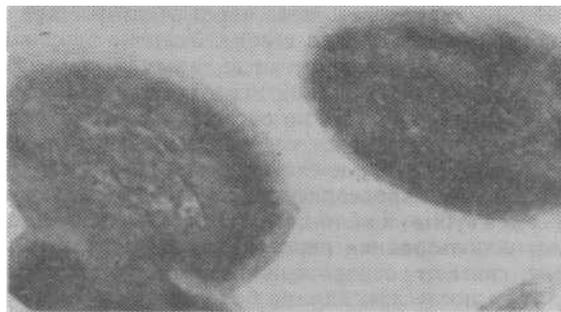


Рис. 8. *Streptococcus pluton*. Увеличение  $\times 130\,000$  (по А. М. Смирнову).

ма столь густо заполнена гранулярным компонентом, что отдельные рибосомы выявляются нечетко. В ней хорошо развиты сложно устроенные мембранные структуры. Деление клеток осуществляется путем образования мощных поперечных перегородок. Ядерный компонент располагается в цитоплазме и представлен осмиофобной зоной.

**Бацилла альвей** — палочка, клеточная стенка трехслойная и достигает толщины 170А. Слои клеточной стенки примерно одинаковые — по 50—55А. Цитоплазматическая мембрана трехслойная, порядка 60А. Цитоплазма имеет гранулярное строение. Споры бациллы альвей пятиугольной формы имеют плотную гомогенную оболочку (270А), образующую неравномерные выступы. За оболочкой следует широкая зона кортекса (330А), состоящая из 7 слоев (4 осмиофобных и 3 осмиофильных). В центре споры располагается спороплазма (75—80А). Споры тоже многослойны, располагаются в центре клетки (рис. 9).

**Стрептококк апис** — клетки округлой формы (рис. 10). Клеточная стенка представлена однослойной структурой, цитоплазматическая мембрана одноконтурная. Цитоплазма состоит из мелкогранулярного вещества. В области нуклеоида имеется вакуоль. Деление стрептококка осуществляется путем центрипетального вращающегося роста клеточной стенки. По электронограммам можно точно дифференцировать стрептококка апис от стрептококка плютон.

Возбудители европейского гнильца длительное время сохраняют жизнеспособность во внешней среде. Продолжительность выживаемости и устойчивости его зависят от вида возбудителя, его формы (вегетативная, споровая), температуры и влажности воздуха и других влияний внешней среды. У разных штаммов одного вида выживаемость и устойчивость может быть неодинаковой.

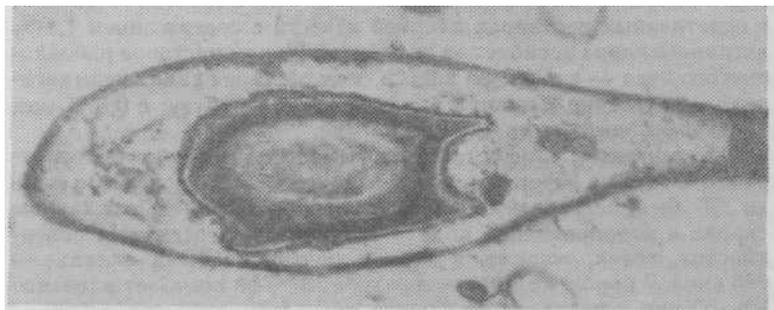


Рис. 9. *Bacillus alvei* со спорой в центре клетки. Увеличение  $\times 130\,000$  (по А. М. Смирнову и соавт.).

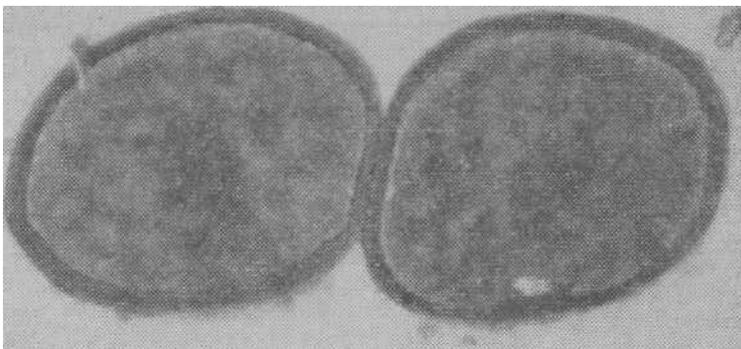


Рис. 10. *Streptococcus apis*, деление клетки.  
Увеличение X 130 000 (по А. М. Смирнову и соавт.).

Стрептококк плютон сохраняет жизнеспособность в сухом содержимом среднего отдела кишечника личинки и в их трупах-корочках при комнатной температуре до трех лет. В меде, хранящемся на солнечном свете, возбудитель болезни сохраняется 3—4 ч; в меде в темноте при комнатной температуре — 3—7 мес; в 10 %-ном растворе забродившего сахара при 37 °С — 3—5 дней, при комнатной температуре — 11—21 день; в 20 %-ном растворе забродившего меда — более месяца; в пастообразной кашнице из перги и воды при комнатной температуре — 10 мес (максимальный период наблюдения); на пасеке летом: на ульях — 50—55 дней; сотах — 40—45 дней; медогонках — 45—48 дней; ульевых холстиках с прополисом — 21—24 дня; в меде — 8—15 дней; вошине — 55—65 дней; перге — 365 дней; воде — 79—84 дня; на спецодежде пчеловода — 95 дней.

При нагревании микробной взвеси в пробирке до 60 °С плютон погибает в течение 10—15 мин; в растворе фенола в разведении 1:60 — в течение 15 мин, 1:70 — 20 мин, 1:90 — 40 мин; в осветленных растворах хлорной извести с содержанием 1,1 % активного хлора погибает за 30 мин; в 3 %-ном растворе однохлористого йода — за 20 мин; в 0,5 %-ном растворе калия перманганата — в течение 30 мин, а в 5 %-ном — за минуту; в 0,5 %-ном растворе формальдегида — за 10 мин.

Стрептококк апис остается жизнеспособным при температуре 35—37 °С на деревянных поверхностях, сотах, вошине, в меде до 256 дней, перге и медоперговой смеси — 129 дней, в сахарном сиропе и водопроводной воде — 14 дней; на деревянных поверхностях, сотах, вошине, в меде в неотапливаемых складах — 265 дней. В пробирке при температуре 78 °С он погибает в течение 30—50 мин; в разведенном феноле 1:60 и 1:70 — 30 мин, а 1:90 — 50 мин; в осветленных растворах хлорной извести с содержанием 2 % активного хлора погибает за 30 мин, в 0,5 %-ном растворе

калия перманганата — 50 мин, в 5 %-ном — 5 мин. По некоторым данным, в высушенном состоянии на стекле, вате, бумаге, дереве и бязевой ткани апис сохраняет жизнеспособность до 3 лет. Нагревание до 60—70 °С убивает его за несколько минут.

Споры бациллы альвей обладают высокой жизнеспособностью.

В корочках личинок он сохраняется более 20 лет; в неотапливаемых складах и сотохранилищах, а также при температуре 35—37 °С они выживают на деревянных и металлических поверхностях, ульевых холстиках, сотах, искусственной вошине; в меде до 450 дней, в перге и медоперговой смеси — до 171 дня. В Таджикской ССР летом под прямыми солнечными лучами споры бациллы альвей сохраняли жизнеспособность на ульях 45 дней, на цветках хлопчатника — 79, на поверхности почвы — до 63 дней. При действии текучего пара (100 °С) они погибают через 30 мин. Кипячение убивает их в течение 15—120 мин.

В 2 %-ном растворе калия перманганата споры погибают за 7 ч, в 5 %-ном — за час; в 2 %-ном растворе хлорамина при температуре 40 °С — через 6—12 ч; в 0,5 %-ном растворе хинозола, по Генову и Савову (1961), — через 5—45 мин, а в 1 %-ном — через 5 мин; в 0,1 %-ном растворе триафлавина — через 45 мин, а в 0,4 %-ном — через 20 мин; в 5 %-ном растворе хлоронола — через 45—60 мин, а в 15 %-ном — через 10—30 мин; в 5 %-ном растворе хлорной извести — через 45—60 мин, 10 %-ном — через 20—30 мин.

Резистентность вегетативных форм бациллы альвей невелика. При температуре 100 °С или при действии 0,1 %-ного раствора хинозола они погибают через 5 мин.

В воске при 120 °С гибель спор наступает через 2 ч. Перекись водорода, однохлористый йод, едкий натр, каустифицированная содопотапная смесь (температура растворов 60 °С), щелочной раствор формальдегида, 0,1—0,3 %-ный бета-пропилактон убивают споры в течение от 5 мин до 3 ч. Споры бациллы альвей погибают при действии окиси этилена в камере при первоначальном вакууме 550 мм ртутного столба, концентрации газа 1,5 кг на 1 м<sup>3</sup>, температуре 22 °С и относительной влажности воздуха 50—60 % через 6 ч; при действии бромистого метила в камере при первоначальном вакууме 660 мм ртутного столба, концентрации газа 3,5 кг на 1 м<sup>3</sup>, температуре 22—25 °С и относительной влажности, близкой к полному насыщению, — через 24 ч; при действии газа ОКЭБМ в камере без вакуума при температуре 25 °С, относительной влажности, близкой к полному насыщению, и концентрации газа 1 кг на 1 м<sup>3</sup> — через 24 ч, а 1,5 кг на 1 м<sup>3</sup> — через 15 ч.

Споры бациллы орфеус нейтрализуются при кипячении в воде через 15 мин; 2 %-ный раствор хлорамина при температуре 40 °С убивает их за 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ч. Резистентность бациллы орфеус к физическим и химическим факторам, по данным Генова и Савова, такая же, как у бациллы альвей.

**П а т о г е н н о с т ь.** К европейскому гнильцу восприимчивы все породы пчел и осы. Возбудители европейского гнильца обладают не одинаковой патогенностью и вирулентностью, что в значительной степени зависит от их дозы. Чем выше доза проникающих в организм личинок бактерий, тем сильнее вспышки болезни. Внутри вида патогенность зависит от биологических особенностей разных штаммов. Однако эти свойства микробов, их экология изучены слабо. Искусственное заражение пчел удается не всегда. Возбудители европейского гнильца понижают или теряют свои болезнетворные свойства при культивировании их на искусственной среде. Заражение пчел нативным материалом (суспензия погибших от европейского гнильца личинок) удается легче, чем культурами, полученными на искусственных средах. Бейли (1961) сообщает, что стрептококк плютон быстро теряет свою вирулентность в искусственных условиях, поэтому штаммы, выращенные на искусственной среде, нуждаются при искусственном заражении пчел в предварительном повышении своей патогенности методом пассажа через организм личинок.

Большинство видов микробов возбудителей европейского гнильца могут действовать патогенно не только самостоятельно, но и как синергисты, дополняя и усиливая болезнетворные свойства друг друга.

Стрептококки плютон и апис патогенны для незапечатанных личинок пчел и ос; для теплокровных животных не патогенны. Бацилла альвей патогенна не только для личинок пчел, но и для мух, большой восковой моли, личинок совки, а также для теплокровных — мышей, кроликов и морских свинок. Мыши, зараженные подкожно, погибали через 24 ч, а морские свинки и кролики — через 6 дней. Бацилла орфеус при введении в гемолимфу патогенна для шелковичных червей, гусениц большой восковой моли и походного шелкопряда.

**Э п и з о о т о л о г и ч е с к и е д а н н ы е.** Источником болезни являются больные и погибшие личинки. Распространяют возбудителя болезни внутри улья пчелы-кормилицы, а от семьи к семье — блуждающие пчелы и пчелы-воровки, трутни. Осы, входя в частый контакт с пчелами, легко заражаются возбудителями европейского гнильца и тоже распространяют его. Здоровые семьи заражаются при перестановке соторамок с расплодом, медом, пергой и пустых сотов из ульев, неблагополучных по европейскому гнильцу, а также при использовании самих ульев без дезинфекции. Приобретение пчелиных семей, пакетов пчел и маток в местности, неблагополучной по европейскому гнильцу, может привести к вспышке болезни на пасеке.

**П а т о г е н е з.** Европейским гнильцом заболевают личинки с трехдневного возраста. Возбудители попадают с кормом в кишечник, а из него в гемолимфу и вызывают септицемию.

**П р и з н а к и б о л е з н и.** Европейский гнилец поражает открытый расплод ранней весной и летом. Инкубационный период длится 36—72 ч. По характеру течения различают скрытую и яв-

ную форму болезни. При скрытой форме возбудители европейского гнильца могут быть в сотах, перге и меде, в организме взрослых личинок, рабочих пчел и маток, но гибели личинок и ослабления семей они, как правило, не вызывают.

Явная форма сопровождается гибелью личинок, что легко обнаружить при осмотре семей. В зависимости от количества больных личинок различают 3 степени поражения пчелиной семьи: слабую, среднюю и сильную. При слабой степени поражения в семье обнаруживают от 5 до 10 больных личинок, при средней — от 10 до 50, при сильной — более 50 больных личинок на каждом соте.

При антисанитарном состоянии пасеки болезнь может длиться годами и привести к гибели всех семей. В большинстве случаев болезнь возникает в слабых и необеспеченных кормами семьях, где личинки голодают. Особенно подвержены заболеванию европейским гнильцом семьи, ослабевшие в результате отравления ядохимикатами. В неутепленном гнезде тоже создаются благоприятные условия для проявления болезни.

Наибольшего развития болезнь достигает в начале главного медосбора, но на высоте его она идет на убыль, а иногда прекращается. Создается ошибочное представление о самовыздоровлении больных семей. В данный период матка сокращает яйцекладку, количество расплода уменьшается, и пчелы быстрее очищают ячейки от погибших личинок. После главного взятка болезнь снова усиливается и держится до тех пор, пока в улье имеется расплод.

Зимовка семей, пораженных европейским гнильцом, протекает хуже, чем здоровых. Начиная с 14—15 дня после выставки пчел из зимовника, темп развития больных семей снижается, хотя клинических признаков болезни в этот период еще не наблюдается.

Признаки европейского гнильца варьируют в зависимости от вида возбудителя, его патогенности, времени заражения личинок. При гибели личинок старшего возраста европейский гнилец можно смешать с заболеванием мешотчатым расплодом, а при гибели запечатанных личинок — с американским гнильцом. Нередко болезнь протекает в смешанной форме с американским гнильцом или мешотчатым расплодом.

Заболевание взрослых пчел протекает в скрытой форме или выражается общей вялостью, пониженной работоспособностью, безразличием к защите своего гнезда, преждевременным изнашиванием пчел.

Первые признаки болезни проявляются повышенной подвижностью и изменениями естественного положения личинок в ячейках сотов. Больные личинки теряют блеск, упругость, становятся тусклыми, а потом желтыми. Кожица их становится прозрачной, сквозь нее хорошо видна вытянутая вдоль тела средняя кишка, наполненная серовато-белым или желтовато-белым содержимым; также хорошо видны трахеи. Через несколь-

ко дней после гибели личинок кожа и другие ткани приобретают мягкую консистенцию. В этой стадии гниения кожа легко рвется, и личинку не удастся удалить целиком из ячейки. Трупы личинок становятся тестообразными, резко тягучей консистенции. После гибели личинки оседают и, постепенно высыхая, превращаются в темно-коричневую корочку, лежащую на нижней стенке или в нижнезаднем углу ячейки. Корочки легко целиком отделяются препаровальной иглой или пинцетом от стенок ячеек. Погибшие личинки вначале не пахнут, позднее из ульев исходит кислый запах, напоминающий запах гниющих яблок. Некоторые трупы личинок издают гнилостный запах, напоминающий запах гниющего мяса.

При доброкачественном течении европейского гнильца пчелы успевают очищать открытые ячейки от трупов личинок, при запущенном — в запечатанном расплоде имеются погибшие личинки. При этом личинки приобретают тягучесть или высыхают, крепко прикрываясь к ячейкам. В данном случае признаки болезни напоминают течение американского гнильца. Пораженный расплод приобретает пестрый вид. Крышечки запечатанных ячеек темнеют и продырявливаются.

**Иммунитет.** Взрослые пчелы обладают естественной невосприимчивостью к европейскому гнильцу. Заболевают взрослые пчелы лишь при резком ухудшении условий содержания пчелиных семей. Личинки в 3—5-дневном возрасте в большинстве своем восприимчивы к европейскому гнильцу. Из переболевших личинок развиваются пчелы, которые становятся бактерионосителями.

**Н. И. Смирнова (1963)** с положительным результатом испытала фаговакцину и бактериофаг. После скармливания их пчелиным семьям иммунитет у личинок сохранялся до 4 мес. Некоторые пчелиные семьи сохраняют невосприимчивость к европейскому гнильцу до года.

**Диагноз** ставят на основании характерных признаков болезни и по результатам микроскопических, бактериологических и серологических исследований. Необходимо исключить американский гнилец, мешотчатый расплод. Следует учитывать возможность смешанного течения названных болезней в одной пчелиной семье и на пасеке.

**Профилактика.** Для предупреждения европейского гнильца на пасеках нужно содержать сильные пчелиные семьи. На зиму их обеспечивают достаточными запасами корма (меда и перги) и хорошо утепляют гнезда. Необходимо своевременно выбраковывать гнездовые соты, использовавшиеся для вывода расплода более двух лет, с черными непросвечивающимися стенками, а также соты с заплесневевшей пергой, забродившим медом, сильно загрязненными фекалиями пчел. Такие соты перетапливают на воск. Необходимо обновлять до 30 % гнездовых соторамок 3<sup>й</sup> сезон за счет отстройки новых сотов из вошины.

Ульи, пчеловодный инвентарь, спецодежду и другие пасечные принадлежности нельзя передавать с одной пасеки на другую без предварительного обезвреживания.

Чистку и дезинфекцию пустых ульев, вставных и потолочных досок, ульевых холстиков, инвентаря, оборудования и спецодежды проводят на дезинфекционной площадке с навесом и закрытой ямой для сточных вод. Подмор и мусор со дна ульев собирают и сжигают. Отсыревшие утеплительные подушки заменяют новыми, а старые просушивают. При устойчивой теплой погоде (не ниже 10 °С) семьи пересаживают в чистые продезинфицированные ульи. В слабых семьях гнезда сокращают и утепляют. Освободившиеся от пчел пригодные соторамки дезинфицируют и хранят в сотохранилище.

Пасеки рекомендуется располагать в сухих, хорошо защищенных от ветра, с хорошим весенним медосбором местах. После весенней выставки пчел гнезда нужно сократить и хорошо утеплить. В каждой пчелиной семье при весенней ревизии оставляют не менее 10 кг меда, а также 1—2 соторамки с пергой. По мере развития пчелиных семей гнезда постепенно расширяют светлыми сотами, а при наличии медосбора — вошиной. С наступлением жарких дней предупреждают перегревание ульев. Нельзя допускать на пасеках близкородственного разведения пчел. Ведут отбор высокопродуктивных, хорошо зимующих и не болеющих гнильцом пчелиных семей.

**Меры борьбы.** При выявлении европейского гнильца на пасеку накладывают карантин и осуществляют мероприятия в соответствии с инструкцией о мероприятиях по профилактике и ликвидации заразных болезней пчел.

Гнезда больных пчелиных семей сокращают, удаляя пустые и лишние соты с медом; слабые больные пчелиные семьи соединяют по 2—3 семьи в одну, маток заменяют, гнезда утепляют.

Больным пчелиным семьям дают лечебный корм, который готовят из сахарного сиропа (одна часть сахара на одну часть воды) с добавлением на 1 л сахарного сиропа один из лечебных препаратов, как при американском гнильце.

Чтобы предупредить образование устойчивых к лекарству микробов и повысить эффективность лечебных мероприятий, рекомендуется чередовать лечебные препараты. Например, если в течение одного сезона применяли тетрациклин, то на следующий год можно использовать стрептомицин и т. д. Такая замена должна осуществляться по рекомендации ветлаборатории.

Пчелиные семьи, не поддающиеся лечению, а также семьи, в которых обнаруживают поражение не только открытого, но и запечатанного расплода, подвергают перегону, аналогично описанному при американской гнильце. Соты с большим количеством больных личинок удаляют из гнезда и перетапливают на воск.

При наличии большого количества здорового печатного расплода после перегона больных семей его выращивают в специ-

ально оставленных (одной или нескольких) пчелиных семьях-инкубаторах.

Дезинфекцию ульев, пчеловодного инвентаря, оборудования, спецодежды, территории пасеки осуществляют так же, как и при американском гнильце. Пустые соты обеззараживают орошением из гидропульта или машины ЛСД раствором, содержащим 2 % перекиси водорода и 1 % муравьиной (или уксусной) кислоты, или 5 %-ным раствором однохлористого йода; экспозиция 24 ч. После этого соты промывают водой и просушивают. Соты можно также дезинфицировать пароформалиновым методом в камере ОППК при расходе 250 мл формалина (40 %-ного) на 1 м<sup>3</sup> камеры, создавая в течение часа температуру 50—55 °С и относительную влажность 80—100 %.

С воском и медом, полученным на неблагополучных пасеках, поступают так же, как и при американском гнильце.

Пасеку считают оздоровленной и снимают карантин через год после ликвидации болезни и проведения заключительной дезинфекции.

**ПАРАГНИЛЕЦ** (син.: ложный гнилец) — инфекционная болезнь пчелиных семей.

Заболевают личинки с 5—8-дневного возраста, но чаще запечатанные и куколки. Взрослые пчелы не болеют, но они являются бактерионосителями.

**В о з б у д и т е л ь** — спорообразующая бактерия параальвей (*Bac. paraalvei*), впервые описана Фостером и Борнсайдом (1933). Название возбудителю было дано ими по большому сходству его с бактерией альвей. Некоторые авторы считают бактерию параальвей высокопатогенным вариантом бактерии альвей. Однако многие исследователи указывают на их различия по величине и форме палочек, спор, биохимическим свойствам.

Споры бактерии параальвей сохраняют свою жизнеспособность на ульях и сотах, воске, вошине: в перге — 3 г (срок наблюдения), медогонке — 285—300 дней; в меде на спецодежде пчеловода — 1 г.

При температурах —2...—4 °С бактерия параальвей остается жизнеспособной более длительный срок. При 100 °С в водной взвеси споры погибают после 38—50-минутного воздействия, в меде — через 40—53 мин. На деревянных поверхностях при температуре 35—37 °С споры сохраняют жизнеспособность 340 дней, при 15—25 °С — 467 дней, а при 2—4 °С — более 500 дней; в пчелином меде, трупах погибших личинок независимо от температуры — более 500 дней. Под действием прямых солнечных лучей возбудитель погибал в течение 168 — 216 ч. Споры весьма устойчивы к химическим факторам. На деревянных тест-объектах они погибали под воздействием 3 %-ного водного раствора бета-пропиолактона через 3 ч; 3 %-ного раствора перекиси водорода — 8—9 ч и 10 %-ного — 2,5 ч; 10 %-ного раствора едкого натра при 20 °С — 48 ч, при 60 °С — через 30 мин.

**П а т о г е н н о с т ь.** Экспериментально доказана патоген-

ность спор бактерии параальвей для личинок пчел (открытого и запечатанного расплода). Вирулентность отдельных штаммов неодинаковая, она резко снижается при культивировании исходных штаммов на питательных средах.

**Э п и з о о т о л о г и ч е с к и е д а н н ы е.** Парагнилец впервые обнаружил в США в 1932 г. Борнсайд. Эта болезнь ослабляет пчелиные семьи, а нередко приводит их к гибели.

Парагнилец чаще наблюдается в высокогорной зоне (от 2000 до 2500 м над уровнем моря), характеризующейся холодным климатом. В меньшей степени эта болезнь встречается в предгорной зоне (от 400 до 1000 м над уровнем моря), отличающейся умеренно теплым климатом. В условиях Азербайджана парагнилец регистрируется с начала мая до конца лета, в Болгарии — обычно в жаркие месяцы — июне — июле.

Источники и пути распространения возбудителя болезни такие же, как при других гнильцевых болезнях.

**П р и з н а к и б о л е з н и** напоминают хроническую форму европейского и американского гнильцов. В начале болезни отмечается выпуклость крышечек печатных ячеек, в последующем она исчезает. Иногда пчелы, вместо того чтобы распечатывать ячейки и удалять трупы, утолщают крышечки запечатанных ячеек. Такие крышечки нередко выглядят темными, впадыми, жирными и резко вдавленными конусообразно в центре, отверстия в крышечках, как правило, отсутствуют, что отличает парагнилец от американского гнильца. Погибшие личинки из открытых ячеек удаляются пчелами раньше, чем из запечатанных. Иногда трупы личинок в запечатанных ячейках могут оставаться месяцами и даже в течение всей зимы.

Расплод на соторамках при запущенном парагнильце бывает почти сплошь запечатанный. Больные личинки беспокойно двигаются в своих ячейках и часто находятся в неестественном положении. Погибшие в открытых ячейках личинки быстро высыхают и обычно принимают вид слабоокрашенных чешуек (корочек), иногда они имеют темную окраску. При парагнильце средний возраст открытой личинки к моменту гибели обычно выше, чем при европейском гнильце. Количество личинок, погибающих в запечатанных ячейках, больше, чем в открытых. В запечатанных ячейках некоторые погибшие личинки становятся мягкими, тестообразными, тягучими и образуют после высыхания темные, чаще красновато-коричневые, корочки, которые легко удаляются пинцетом из ячеек (рис. 11). Личинки, погибшие в открытых ячейках, издаю слабый, а в запечатанных — сильный гнилостный запах. Пораженные куколки недоразвиты (напоминают картину сильного поражения клещами варроа), темного цвета, слегка размягчены, при извлечении из ячеек легко разрываются на части, имеют неприятный гнилостный запах. У некоторых из них в момент распада ясно видны трахеи. Кишечник наполнен мутновато-серой или желтовато-серой жидкостью, в которой содержится огромное количество возбудителя.

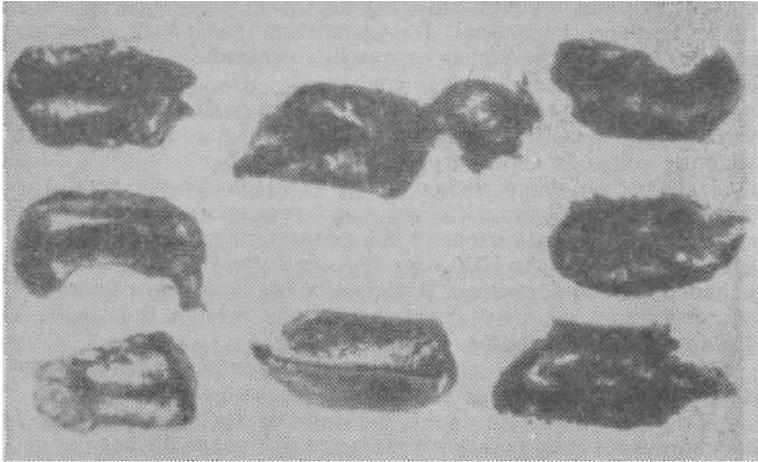


Рис. 11. Высохшие корочки трупов личинок, извлеченные из ячеек сотов (натуральная величина).

В некоторых пчелиных семьях болезнь протекает медленно, но в большинстве случаев она быстро прогрессирует, сильно ослабляя пчелиные семьи; без соответствующей помощи приводит их к гибели.

**Иммунитет.** К парагнильцу восприимчивы все породы пчел; имеются сообщения, что итальянские пчелы более устойчивы к нему.

**Диагноз** на парагнилец ставят на основании характерных признаков болезни и результатов микроскопических, бактериологических и серологических исследований.

Необходимо исключить американский и европейский гнильцы, мешотчатый расплод, застуженный и замерзший расплод, поражения запечатанного расплода и куколок клещами варроа.

**Профилактика** основана на строгом выполнении действующих ветеринарно-санитарных правил содержания пчел.

**Меры борьбы.** Ликвидации парагнильца на неблагополучных пасеках можно добиться при осуществлении комплекса оздоровительных мероприятий, включающих организационно-хозяйственные, лечебные и дезинфекционные мероприятия. Дезинфекцию ульев, соторамок, инвентаря, оборудования, спецодежды, меда, воска, предлетковых площадок почвы необходимо осуществлять средствами и по режимам, рекомендованными при американском гнильце. Соты, содержащие погибший расплод, и куколки пчел немедленно перетапливают на воск, а мерву сжигают.

Эффективны при данной болезни эритромицин, левомицетин, неомицин в дозе 400 тыс. ЕД на 1 л сахарного сиропа (1:1), кото-

рый используют по 100 мл на улочку пчел через каждые 5—7 дней до полного выздоровления. Для эффективной борьбы с парагнильцем необходимо перегонять больные пчелиные семьи в продезинфицированные ульи, на обезвреженные соты с обязательной дачей больным семьям вечером после перегона одного из указанных лечебных препаратов.

**Порошковидный расплод** — инфекционная болезнь пчелиного расплода. Поражаются личинки в возрасте 4—9 дней.

**Возбудитель** — бактерия пульвифациенс Катцнельсон (*Bac. pulvificiens* Katznelson). Это грамположительная палочка, образующая споры.

**Эпизоотологические данные.** Впервые эту болезнь обнаружил в Канаде Л. Майстер (1928), выделил и описал возбудителя Катцнельсон. В СССР болезнь не зарегистрирована. Имеются сообщения о распространении болезни в ряде стран Западной Европы и в Америке. Судя по данным иностранных авторов, болезнь приносит значительный экономический ущерб.

Источником инфекции являются больные и погибшие личинки. Распространение возбудителя болезни внутри пчелиной семьи происходит при кормлении здоровых личинок инфицированными медом и пергой.

Экспериментальное заражение семьи чистой культурой возбудителя или патматериалом, взятым от больных семей пчел, удается не всегда.

**Патогенез.** Возбудитель вместе с кормом поступает в пищеварительный тракт личинок, где интенсивно размножается, проникает в гемолимфу, выделяя токсины, поражает все органы, что приводит к распаду тканей.

**Признаки болезни.** Погибшие личинки имеют вид сухих корочек или чешуек. При удалении из ячеек они распадаются в порошок. Отсюда дано название болезни — порошковидный расплод. Окраска этих корочек и продуктов распада может варьировать от светло-бурой до светло-коричневой или бронзовой.

**Диагноз** на порошковидный расплод ставят на основании признаков болезни, бактериологического исследования с учетом эпизоотологических данных. Необходимо исключить аспергиллез, американский и европейский гнильцы. При аспергиллезе погибшие личинки твердеют, мумифицируются; при американском гнильце высыхают и превращаются в хрупкие чешуйки, прочно прикрепленные к стенкам ячеек; при европейском гнильце остатки разложившихся личинок резиноподобной консистенции, слабо прикрепляются к стенкам ячеек.

**Профилактика.** Необходимо строго соблюдать ветеринарно-санитарные требования при импорте и экспорте пчел и маток, а также действующие ветеринарно-санитарные правила содержания пчел на пасеках. Особое внимание при этом нужно уделять профилактике заноса возбудителя из сопредельных за-

падных стран, неблагополучных по данной болезни (уничтожение роев неизвестного происхождения, соблюдение санитарных разрывов при размещении пасек вблизи границы и др.).

**Меры борьбы.** Лечебные и ветеринарно-санитарные мероприятия при этой болезни не разработаны.

**СЕПТИЦЕМИЯ ПЧЕЛ** — *Septicemia apis* — инфекционная болезнь пчел, сопровождающаяся размножением возбудителя в гемолимфе пчел, что приводит их к гибели с последующим характерным распадом трупов.

**Возбудитель** — псевдомонас аписептикум (*Pseudomonas apisepiticum*) — полиморфная, грамотрицательная, подвижная, не образующая спор палочка. На электронограммах возбудитель септицемии пчел имеет трехслойную клеточную стенку толщиной 180 А. Непосредственно за ней располагается трехслойная цитоплазматическая мембрана, которая изолирует со всех сторон цитоплазму. Внутри цитоплазмы имеются контурированные вакуоли. Нуклеоид расположен диффузно.

Микроб при нагревании до 60—63 °С теряет вирулентность, но жизнеспособность сохраняется. При нагревании до 73—74 °С возбудитель болезни погибает в течение 30 мин, а при нагревании до 100 °С — в течение 3 мин. Лучи солнца и пары формалина убивают возбудителя в течение 7 ч. В трупах пчел без доступа солнечных лучей микроб погибает в течение месяца.

Возбудитель болезни выдерживает действие фенола в разведении 1:90 10 мин; 0,5 %-ную перекись водорода — 25 мин; 0,5 %-ный глутаровый альдегид — 5 мин; 5 %-ные растворы препаратов ниртан и демп при температуре 60 °С — 35 мин. На ульях в летний период при температуре 16—28 °С и относительной влажности 29—75 % он сохраняет жизнеспособность до 35 сут, а в осенне-зимний период при колебаниях температуры от +2 до —25 °С и относительной влажности 60—98 % — до 150 сут. В ячейках сотов при аналогичных показателях температуры и влажности возбудитель выживает: летом — до 40 сут, в осенне-зимний период — до 180 сут. В организме клещей варроа яacobsoni микроб септицемии выживает 12—14 ч, в их трупах — 25—30 сут, в экскрементах клещей — до 25 сут.

**Патогенность** возбудителя зависит от штамма и способа заражения. Последовательные многократные (до 10 раз) пересевы возбудителя на питательной среде не снижают его вирулентности и патогенности. При скармливании культуры в 5—25 %-ном растворе сахара заражалось 3—10 % пчел. При введении возбудителя непосредственно в гемолимфу и заражении методом опрыскивания или погружением пчел на несколько секунд во взвесь возбудителя в воде смертность пчел от септицемии достигала 60—100 %. Здоровые пчелы при посадке к больным заражаются и погибают в количестве 15—20 %.

**Эпизоотологические данные.** Септицемия пчел зарегистрирована во многих странах (Англия, США, СССР, Польша, Франция, Швейцария, Австралия, Болгария и др.).

Впервые септицемию пчел и маток наблюдал Чешайр (1888), который выделил при этой болезни два близких по форме палочковидных микроорганизма. В 1928 г. Борнсайд подробно описал септицемию пчел, наблюдавшуюся им на пасеках США, и назвал выделенный им возбудитель болезни бактерией аписептикум, а болезнь — септицемией. Ландеркин и Катцнельсон (1959), Ландрид (1963) и Бейли (1963) отнесли этот микроб, в соответствии с новейшими требованиями, к роду псевдомонад и считают правильным называть возбудителя септицемии — псевдомонас аписептикум.

Септицемия пчел чаще наблюдается весной и осенью, иногда и летом. В больной пчелиной семье летом может погибать до 20 % лётных пчел. При тяжелой форме и остром течении гибель всех пчел в семье может произойти в 3—4 дня. Нередко септицемия наблюдается в пчелиных семьях в виде смешанной инфекции. Пчелиные семьи погибают значительно быстрее, если они поражены одновременно варроозом и акарапидозом.

Источником возбудителя болезни являются больные пчелы. В организм пчелы возбудитель попадает через пищеварительный тракт и через органы дыхания, а также через нарушенные наружные покровы. Особенно опасно в этом отношении поражение пчел трахейным клещом и клещом варроа яacobsoni. Г. И. Игнатова (1983) при исследовании 560 клещей варроа яacobsoni, собранных в больных септицемией пчелиных семьях, выделила возбудитель в 186 пробах (32,8 %). Ею также установлено, что клещи варроа яacobsoni способны быть резервентами возбудителя септицемии и передавать его здоровым пчелам.

**Признаки болезни.** Болезнь может протекать остро и бессимптомно (отмечается лишь незначительная гибель пчел). Болеют рабочие пчелы всех пород, возрастов, матки и трутни. Заболевшие пчелы вначале беспокойны, отказываются от корма, затем слабеют и теряют способность к полету вследствие тяжелого поражения грудных мышц. Пчелы вылезают из ульев и, взмахивая крылышками, расползаются и погибают при легких конвульсиях (едва заметное судорожное сокращение брюшка, дрожание конечностей, хоботка). Часть пчел погибает на дне улья. Гемолимфа больных пчел вследствие размножения в ней микробов утрачивает светло-коричневый цвет и становится белой; это легко заметить, если у только что погибшей пчелы оторвать головку и брюшко и, сжав пальцами грудь, выдавить каплю гемолимфы. Наличие возбудителя в мышцах приводит их к значительному изменению; грудные мышцы вначале мутно-серые, а затем быстро приобретают коричневый и черный цвет, разлагаются и превращаются в мажущуюся массу. Прикосновение к трупу пчелы вызывает распадание ее на отдельные сегменты.

Труп распадается и сам по себе, причем быстрота этого процесса находится в зависимости от окружающей температуры и влажности.

Развитие возбудителя в гемолимфе и пищеварительном тракте приводит к расстройству пищеварения, у больных пчел появляется диарея. Поэтому соторамки, стенки улья, предлетковые доски загрязнены фекалиями пчел.

**Д и а г н о з** предварительный ставят по внешним признакам, окончательный — на основе данных микроскопического и бактериологического исследований (выделение возбудителя), а при необходимости — результатов биологической пробы на пчелах.

**П р о ф и л а к т и к а.** На пасеках содержат сильные семьи в сухих ульях, зимовниках, обеспеченных доброкачественными кормами. Летом пасеки располагают в сухих местах.

**М е р ы б о р ь б ы.** Неблагополучную пасаку размещают в сухом месте. Больные пчелиные семьи перегоняют в сухие продезинфицированные ульи и содержат на сжатых утепленных гнездах.

Ульи после механической очистки дезинфицируют одним из следующих препаратов: 3 %-ным раствором перекиси водорода или раствором, содержащим 1 % перекиси водорода и 0,5 % муравьиной кислоты; расход раствора 0,5 л/м<sup>2</sup>, экспозиция 2 ч; 2 %-ным раствором глутарового альдегида из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, экспозиция 2 ч. Можно применить дезинфектол (в аэрозольном баллоне). Для этого крышки с ульев снимают, летки полностью закрывают задвижками. С баллона снимают колпачок, нажимают на распылительную головку и с расстояния 10—15 см от объекта направляют факел аэрозоля на внутренние стенки, дно и крышку улья до равномерного их увлажнения. На один 12-рамочный улей, а при дезинфекции многокорпусных ульев — на каждый такой корпус расходуют 60—65 г аэрозоля (распыляют 1 мин). Затем внутрь обработанных ульев помещают мелкий пчеловодный инвентарь, роевни, кормушки, дымари, маточные клеточки и орошают их до равномерного увлажнения (1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> — 2 мин), после чего улей плотно закрывают крышкой и выдерживают 2 ч. По окончании экспозиции снимают крышку с улья, вынимают пчеловодный инвентарь, все проветривают в течение 3 ч и промывают водой (1 л/м<sup>2</sup>).

Деревянные части пустых соторамок очищают от фекалий пчел и дезинфицируют с обеих сторон орошения их с помощью гидропульта до полного заполнения ячеек одним из следующих дезинфицирующих растворов: 3 %-ным раствором перекиси водорода, экспозиция 2 ч; раствором, содержащим 1 % перекиси водорода и 0,5 % муравьиной кислоты, экспозиция 2 ч; 1 %-ным раствором глутарового альдегида, экспозиция 2 ч. Растворы удаляют из ячеек путем встряхивания соторамок, после чего соты промывают водой и высушивают.

Воск и мед, полученные с неблагополучных пасек, обеззараживают и используют так же, как и при американском гнильце.

Больным и подозрительным по заболеванию пчелиным семьям после перегона дают лечебный корм. Для этого на 1 л сахарного сиропа добавляют тетрациклин или биомитин по 300 тыс.

ЕД. Препарат предварительно растворяют в 30—50 мл теплой воды и затем добавляют сироп. После тщательного перемешивания лечебный корм дают в чистых кормушках по 100—150 мл на улочку пчел 3 раза с интервалом в 5—7 дней.

Ограничения снимают через год после ликвидации болезни и обязательного проведения заключительной дезинфекции.

**ГАФНИОЗ ПЧЕЛ** — Hafniosis (син.: паратиф, инфекционный понос пчел) — инфекционная болезнь пчел, характеризующаяся поражением кишечника и интенсивным размножением возбудителя в гемолимфе пчел.

**В о з б у д и т е л ь** — энтеробактер гафния альвей (*Hafnia alvei*), палочковидная бактерия спор не образует.

Впервые возбудитель описал Бар (1919) и назвал его бацилла паратифи альвей. На VII Международном конгрессе микробиологов (1956) подкомитет по номенклатуре и классификации бактерий кишечной группы отнес этот микроорганизм к семейству энтеробактерицее, роду гафния, виду гафния альвей.

А. А. Поляков и соавт. (1973) с помощью электронной микроскопии впервые изучили ультраструктуру возбудителя гафниоза пчел. Бактерия имеет извилистую, сложную клеточную стенку толщиной 130 А. Цитоплазматическая мембрана (80 А) плотно прилегает к цитоплазме и имеет трехслойное строение. Цитоплазма содержит рибосомы и вакуоли. В центре ее располагается нуклеоид в виде обширной осмиофобной зоны, в которой залегают нити ДНК. Установлено, что возбудитель гафниоза пчел имеет структуру, типичную для большинства граммотрицательных бактерий и идентичную с возбудителями сальмонеллезов животных.

Возбудитель гафниоза в инфицированных ульях (без пчел) при хранении их в пасечных условиях под навесом при температуре от —22 до +30 °С и относительной влажности 22—93 % сохраняет жизнеспособность в течение 270 дней, при комнатной температуре от 12 до 28 °С и влажности 28—80 % — 207, в перге — 300, в меде при комнатной температуре — в течение 70—90 дней. Кипячение убивает возбудителя в течение 1—2 мин, нагревание при 60—85 °С — в течение 10—30 мин. В пробирке 0,1 %-ные растворы едкого натра при температуре 18—20 °С убивают его в течение 3 ч, а 0,5 %-ные — через 35—85 мин; 3—5 %-ные растворы карболовой кислоты, формалина приводят к гибели этого микроорганизма в течение 1—5 мин.

**П а т о г е н н о с т ь.** Микроб патогенен для пчел и ос. Наиболее предрасположены к болезни пчелы. При искусственном заражении (скармливание бактерий с 10 %-ным сахарным сиропом) гибнет до 60 % пчел в течение 3—14 сут. Возбудитель не патогенен для кроликов, морских свинок и мышей.

**Э п и з о о т о л о г и ч е с к и е д а н н ы е.** Гафниоз зарегистрирован во многих странах, вызывая на пасеках ослабление и гибель пчелиных семей. В некоторые годы, благоприятные для

развития болезни, эпизоотии гафниоза могут быть особенно сильными.

Возникает гафниоз чаще всего в конце зимы и весной при неблагоприятных условиях содержания и кормления пчел (падевый и незапечатанный мед, дождливая и холодная погода, высокая влажность в улье), иногда пчелы болеют и в летнее время. От больных семей к здоровым возбудитель гафниоза пчел передается при использовании инфицированных ульев, соторамок, меда, перги, блуждании пчел, при пользовании общей поилкой.

**П а т о г е н е з.** Бактерии с медом, пергой или водой попадают в кишечник, где они усиленно размножаются и отравляют организм пчел экзо- и эндотоксинами. Иногда возбудитель проникает в гемолимфу и тогда развивается септицемия.

**П р и з н а к и б о л е з н и.** Инкубационный период длится 3—14 дней. В конце зимы (чаще февраль — март) больные пчелы начинают проявлять беспокойство, шумят, выползают из улья. На полу зимовника нередко бывает много ползающих больных, а также мертвых пчел. Больные пчелы сильно ослаблены, медленно передвигаются по сотам. Брюшко у многих из них сильно вздуто.

При вскрытии больных пчел содержимое их кишечника имеет грязно-белый или светло-серый цвет. В зимнее время содержимое прямой кишки коричневое, липкое, дурно пахнет. Летом испражнения у одних пчел жидкие, мажущиеся, ярко-желтого цвета; у других — водянистые, мутные с крупинками творожистого вида; молодые нелетные больные пчелы испражняются на сотах. Ко времени выставки из зимовника пораженные семьи сильно ослабевают. Весной облет бывает не дружным, пчелы выделяют много зловонных, полужидких, желто-бурого цвета каловых масс. При осмотре ульев обычно находят достаточные запасы корма, но все соты испачканы экскрементами. В больных семьях часть пчел погибает внутри улья, скопясь на полу в одном из его углов, другие гибнут вне улья перед прилетной доской, часто в большом количестве, что напоминает массовую гибель от отравления ядохимикатами.

**Д и а г н о з** по внешним проявлениям болезни, особенно когда они выражены неярко, поставить довольно трудно. Нужно учитывать эпизоотическую ситуацию, проводить лабораторные исследования с целью выделения чистых культур возбудителя из мышц или гемолимфы больных пчел; ставят биопробу на пчелах.

Необходимо исключить сальмонеллез пчел, септицемию, падевый токсикоз, нозематоз, отравления ядохимикатами.

**П р о ф и л а к т и к а.** Строго выполняют ветеринарно-санитарные правила содержания пчел на пасеках.

**М е р ы б о р ь б ы.** При установлении гафниоза пасеку объявляют неблагополучной и проводят оздоровительные мероприятия в соответствии с инструкцией по борьбе с болезнями пчел. Больным пчелосемьям дают лечебный корм с антибиотика-

ми (стрептомицин, левомицин, неомицин) по следующей схеме: первый курс лечения — стрептомицин 100 тыс. ЕД, неомицин 100 тыс. ЕД, левомицетин 0,1 г; второй курс лечения — стрептомицин 150 тыс. ЕД, неомицин 150 тыс. ЕД, левомицетин 0,2 г; третий курс лечения — соответственно 200 тыс. ЕД, 200 тыс. ЕД, 0,2 г. Каждую дозу антибиотиков растворяют в 100 мл кипяченой, охлажденной до 25 °С воды, тщательно смешивают со свежеприготовленным сахарным сиропом и разливают по 0,5 кг на семью. Лечебную подкормку проводят 3 раза с интервалом в 3 дня. Воск обеззараживают при режимах, рекомендуемых для американского гнильца. Мед, откаченный от больных семей, может быть реализован после хранения в течение 3 мес. Перед дезинфекцией улья, вставные доски, потолочины, рамки тщательно механически очищают и орошают (с помощью гидропульта или дезинфекционной установки) из расчета 1 л/м<sup>2</sup> одним из следующих растворов: 3 %-ным горячим (70 °С) раствором едкого натра, экспозиция 2 ч; теплым (30 °С) щелочным раствором формальдегида, содержащим 3 % формальдегида и 3 % едкого натра, экспозиция 3 ч. После дезинфекции улья, вставные доски, потолочины, рамки промывают водой и просушивают.

Соты, загрязненные фекалиями пчел, перетапливают на воск. Пустые соты, пригодные для дальнейшего использования, опрыскивают с обеих сторон до полного заполнения всех ячеек 1 %-ным раствором однохлористого йода (экспозиция 3 ч) или 2 %-ным раствором формальдегида (экспозиция 4 ч). Дезинфицирующий раствор из ячеек удаляют путем встряхивания соторамок. Затем соты промывают водой и просушивают.

Халаты, полотенца, лицевые сетки кипятят в воде в течение 10 минут или погружают в один из следующих растворов: в 1 %-ный раствор хлорамина — на 4 ч; 2 %-ный раствор формальдегида — на 2 ч. На 1 кг спецодежды требуется 3 л дезинфицирующего раствора. После обработки химическим раствором спецодежду промывают в воде и просушивают.

**САЛЬМОНЕЛЛЕЗ — Salmonellosis** (син. паратиф) — инфекционная болезнь пчел, вызываемая бактериями рода сальмонелла.

**В о з б у д и т е л ь.** Болезнь могут вызывать сальмонеллы различных видов: *Sal. pullorum*, *Sal. typhi murium*, *Sal. gallinarum*, *Sal. dublin*, *Sal. cholerae suis*. Типирование этих микробов проводят специфическими агглютинирующими сыворотками.

В естественных условиях возбудители сальмонеллезов молдняка крупного рогатого скота и свиней, часто вызывающие болезнь пчел, сохраняют жизнеспособность в воде 70—84 дня, в земле — 12—16 мес, в сухом кале — около трех лет. Сальмонеллы мышиного тифа в почве сохраняют жизнеспособность до 168 дней.

**Э п и з о о т о л о г и ч е с к и е д а н н ы е.** Болезнь зарегистрирована во многих странах, особенно на пасеках, где не соблюдаются ветеринарно-санитарные правила их содержания

(расположение пасек вблизи животноводческих помещений, отсутствие воды, недоброкачественные корма). Источником возбудителя сальмонеллеза пчел являются больные и здоровые (бациллоносители) животные: крупный и мелкий рогатый скот, лошади, свиньи, кошки, собаки, лисицы, крысы, мыши, зайцы, кролики, домашние и дикие птицы и многие другие, а также растения на заливаемых землях, где вблизи протекают загрязненные фекалиями сточные воды. Большую роль в распространении сальмонеллеза пчел играют загрязненные фекалиями человека и животных водоемы, выгребные ямы, неблагоустроенные уборные, скотные дворы и различные места стоянок скота, где может создаваться высокая концентрация сальмонелл. Нередко сами пчелы бывают бактерионосителями и, таким образом, оказываются включенными в цепь циркуляции возбудителей сальмонеллез в природе.

**П а т о г е н е з.** Заражение пчел сальмонеллами происходит через пищеварительный тракт с пищей и водой. Отсюда они проникают в гемолимфу, жировое тело и мышцы. Перитрофическая мембрана у больных пчел почти полностью распадается.

**П р и з н а к и б о л е з н и.** Болезнь возникает в конце зимы и весной при неблагоприятных условиях содержания пчел. Она характеризуется поражением кишечника и интенсивным размножением возбудителей в гемолимфе пчел. Больные пчелы в период весеннего облета выделяют зловонный, клейкий, полужидкий кал желто-бурого цвета. Кишечник погибших пчел вздут и имеет грязно-серый или желто-серый цвет.

**Д и а г н о з** ставят на основании эпизоотических данных, характерных признаков болезни, результатов бактериологических исследований гемолимфы и содержимого кишечника и биопробы на пчелах и белых мышах.

**П р о ф и л а к т и к а и м е р ы б о р ь б ы.** Важным профилактическим мероприятием является недопущение размещения пасек ближе 1 км от животноводческих и птицеводческих построек и мест стоянки скота на пастбищах; обеспечение пчел поилками с пресной и особенно подсоленной водой, а также доброкачественными кормами. Лечебные и дезинфекционные мероприятия на неблагополучной пасеке осуществляют как и при гафниозе.

**КОЛИБАКТЕРИОЗ ПЧЕЛ** — Colibacteriosis — инфекционная болезнь взрослых пчел, сопровождающаяся их гибелью.

**В о з б у д и т е л ь** — Эшерихия коли (*E. coli*), палочка с закругленными концами; спор и капсул не образует. Эшерихии коли имеют извилистую, трехслойную наружную мембрану и подлежащий слой (общая толщина 120 А). Цитоплазматическая мембрана тоже трехслойная. Цитоплазма состоит из гранулярного компонента. Нуклеоид толщиной 20—40 А.

Эшерихии коли неустойчивы к воздействию физических и химических факторов. В меде при температуре 4—20 °С они выживают до 7 сут, нагревание до 60 °С выдерживают в течение 10—15 мин.

**П а т о г е н н о с т ь.** Заражение пчел алиментарно культурой эшерихии, выделенных из организма больных пчел, удается не всегда, заболевают, как правило, ослабленные пчелы, гибель их наступает на 10—12 день.

**Э п и з о о т о л о г и ч е с к и е д а н н ы е.** Болезнь обычно наблюдается в густо населенных областях центральной зоны европейской части страны. В последние годы в связи с распространением варрооза пчел чаще стал диагностироваться на пасеках и колибактериоз, поскольку клещ варроа является переносчиком этого возбудителя и способствует ослаблению резистентности пчел.

Источником возбудителя болезни являются больные пчелы, которые выделяют возбудитель с фекалиями. Пути распространения возбудителя аналогичны гафниозу и сальмонеллезу пчел.

Болезнь возникает преимущественно в конце зимовки и весной при потреблении корма и воды, содержащих возбудитель колибактериоза. Возникновению болезни способствуют ослабление резистентности у пчел, повышенная влажность и низкая температура в улье, недостаток доброкачественных кормов.

**П а т о г е н е з.** Возбудитель, попадая в кишечник, размножается там и в последующем вызывает септицемию.

**П р и з н а к и б о л е з н и.** Пчелы в конце зимовки проявляют беспокойство. При весеннем осмотре обнаруживают большой отход пчел, сильную загрязненность рамок и стенок улья калом пчел. Больные пчелы вялые, с раздувшимся брюшком, часто теряют способность к полету. При вскрытии пчел кишечник имеет грязно-белый или буровато-серый цвет.

**Д и а г н о з** ставят на основании эпизоотологических данных, признаков болезни, результатов бактериологических исследований и биопробы на пчелах.

**П р о ф и л а к т и к а и м е р ы б о р ь б ы** такие же, как при гафниозе и сальмонеллезу пчел.

**РИККЕТСИОЗ** — Rickettsiosis — малоизученная инфекционная болезнь взрослых пчел, личинок и куколок, вызываемая мелкими фильтрующимися микроорганизмами, размножающимися внутри клеток хозяина.

Риккетсиоз впервые установил в Швейцарии Вилле (1961—1967). С помощью световой и электронной микроскопии гемолимфы он выявил несколько форм риккетсий, установил поражение ими личинок, куколок и взрослых пчел. А. Жюффре (1979) считает, что поражение доимагинальных и взрослых пчел вызывает один вид риккетсий. В 1977 г. Кларк в США выделил из гемолимфы больных взрослых пчел нитевидный вирус (см. филламентовирус), в последующем в Швейцарии он нашел его у пчел с признаками риккетсиоза и пришел к выводу, что болезнь вызывается этим вирусом. Мнение Кларка поддержал Бейли (1983). Вместе с тем следует указать, что Кларку, а также Ю. М. Батуеву (1980—1983) не удалось выделить или заразить нитевидным вирусом личинок, куколок и молодых взрослых пчел. Отмеченная

особенность не дает возможность исключать риккетсиоз пчел как нозологическую единицу.

В о з б у д и т е л ь болезни размером 0,2—0,35 X 0,1 мкм (на пределе видимости светового микроскопа), кокковидной и палочковидной формы, грамтрицательный, красится по Романовскому краской Гимза и другими красителями.

Риккетсиоз возникает в конце весны и летом. Больные взрослые, чаще молодые, только что вышедшие из ячеек пчелы малоподвижные, вялые, медленно передвигаются по сотам, крылья расположены неправильно, отмечается трепетание ими, брюшко увеличено. При осторожном прокалывании межсегментных перегородок брюшка вытекает большое количество молочно-белой жидкости (гемолимфы). В гемолимфе одной пчелы находят до  $10^9$  риккетсий. На дне улья и у летка обнаруживают трупы пчел. Личинки желтоватые или слегка серого цвета, часто округлены, сквозь содержимое хорошо видна трахейная система. Запечатанный расплод поражается чаще, чем открытый, и имеет слегка запавшие крышечки. Куколки серо- или черно-коричневого цвета, заполняют часть ячейки, признаки гниения отсутствуют. Пораженные семьи плохо развиваются. Болезнь часто осложняется вторичной инфекцией.

Для установления причин гибели и плохого развития семей в ветеринарную лабораторию высылают 10—20 живых пчел с признаками заболевания или соты размером 10X 15 см с таким же количеством погибших личинок или куколок. В лаборатории готовят мазки из гемолимфы или суспензии, полученной из голов взрослых пчел, а также целых погибших личинок (куколок) с добавлением воды в количестве 1 мл на каждое насекомое. Мазки сушат на воздухе 5—6 ч и без предварительной фиксации окрашивают по Штампу (фуксин Циля в разведении 1:5 — 10 мин, промывка водой; обесцвечивание 2,7 %-ным раствором уксусной кислоты — 1 мин, промывка водой; окраска 1 %-ной метиленовой синькой по Кюну — 15—30 с, промывка водой). После просушки мазки микроскопируют с использованием иммерсионной системы микроскопа. Риккетсии красятся в ярко-красный цвет; часто, особенно в цитоплазме клеток, располагаются кучками, хорошо видны на синем фоне мазка. Окончательный диагноз ставят по исключению других возбудителей инфекционных болезней.

М е р ы б о р ь б ы специфические, не разработаны. При возникновении болезни необходимо провести общесанитарные мероприятия на пасеке (улучшение условий кормления и содержания, очистка и уничтожение трупов пчел, дезинфекция сотов, ульев, инвентаря и оборудования).

**СПИРОПЛАЗМОЗ** — Spiroplasmosis (син.: майская болезнь, пыльцовый токсикоз) — болезнь взрослых медоносных пчел, вызываемая *Spiroplasma apis* (Mouches et al., 1983) или другими видами спироплазм.

В о з б у д и т е л ь. Спироплазмы мелкие (2—10 X 0,1—

0,2 мкм), извитые, нитевидные, иногда ветвящиеся или сферические микроорганизмы, принадлежащие к группе микоплазм (класс Mollicutes). Они лишены клеточной стенки, наружная оболочка представлена однослойной мембраной; проходят через фильтры с порами величиной более 200 нм. Культивируются при 30—32 °С на жидких и твердых специальных средах (рН 7,4—7,6) с обязательным содержанием олеиновой кислоты, холестерина, сывороточного альбумина, пуриновых и пиримидиновых оснований. Для роста спириплазм используют среду BSR: глюкоза — 1 мл, фруктоза — 1 мл, сахароза — 10 мл, сорбит — 70 г, мясная вода — 25 мл, сыворотка лошади — 100 мл, фенол-рот — 20 мг, объем среды доводят до 1 л дистиллированной водой, рН — 7,6 (Бове и др., 1978). Спириплазмы ферментируют фруктозу и глюкозу, некоторые штаммы — маннозу и трегалозу, катаболизируют аргинин. На средах с содержанием 0,8 % агара в анаэробных условиях они растут в виде мелких, редких, прозрачных с выступающей серединой колоний типа яичного желтка, обнаруживаются на 3—4 день; в 2,25 %-ном агаре они встречаются чаще на 5—10 день.

Антибиотики тетрациклинового ряда, а также эритромицин, левомицитин, неомицин подавляют рост спириплазм; пенициллин, стрептомицин, спектиномицин, рифампицин, налидиксиновая кислота, актиномицин, казугамицин на них не действуют. Культуры не теряют своей патогенности для пчел при 20 пассажах. Спириплазмы пчел (штамм ВС-3) сохраняются на культуре клеток дрозофилы и млекопитающих и вызывают цитопатогенный эффект на 2—4 день (Штейнер и др., 1982). Они были обнаружены в цветках магнолиевых. Пчелы заражаются спириплазмами при сборе пыльцы и нектара с этих цветов.

Серологически сходные спириплазмы обнаружены у шмелей (Кларк, 1982). Болезнь зарегистрирована в США, на Гавайских островах, во Франции, в СССР; она отмечается в мае — июне, реже в более позднее время (до сентября).

В лабораторных условиях болезнь воспроизведена у рабочих пчел и маток при скармливании возбудителя или инокуляции его в тело пчелы. В природе чаще поражаются молодые пчелы в возрасте 3—13 дней, хотя в экспериментах различий в чувствительности пчел от возраста не установлено (Муше и др., 1983). Поступивший с кормом микроорганизм размножается в средней кишке и на 4 сут проникает в гемоцель пчелы, в гемолимфе происходит последующее деление возбудителя. У больных насекомых брюшко увеличено, наблюдают судорожное сокращение мышц, теряется способность к полету; пчелы ползают по земле около улья и погибают. Смерть наступает на 7 сут после заражения, однако этот срок зависит от количества возбудителя, проникшего в гемолимфу. При введении в тело пчелы  $10^8$  спириплазм гибель происходит на четвертый, а при  $10^2$  — на девятый день; при инокуляции 5 спириплазм в 2,5 мкм жидкости живыми оставались 66 % пчел. У семей, содержащихся при 32 °С, гибель пчел про-

исходит быстрее, чем при 21 и 26 °С. У погибшей пчелы находят  $2 \cdot 10^9$  спироплазм.

В экспериментальных условиях в организме пчелы способен размножиться (нитевидных форм не образует) также *S. turgidum* — возбудитель катаракты мышей, изолированный из иксодовых клещей *Haemophysalis leporis-polustris* (Кларк, 1978; Муше и др., 1982; Жильхон, Перре, 1983; Алексеев, 1984). Происходит ли подобного рода заражение в природе, не выяснено.

У погибших от спироплазмоза пчел брюшко твердое, увеличенное; прямая и средняя кишка заполнены массой целых и полупереваренных зерен пыльцы. Обычно погибает 30—40 % пчел в семье, за 4—5 дней гибнет до 25 % насекомых. Поражение может регистрироваться в отдельных семьях, охватывать всю пасеку или несколько расположенных в определенной местности. Ослабление семей пчел перед или в период медосбора отрицательно сказывается на их продуктивности.

**Д и а г н о з** ставят по результатам микроскопии гемолимфы или суспензии из брюшек 30—40 пчел с признаками заболевания и последующего бактериологического исследования. Микроскопию мазков проводят при использовании конденсора темного поля. В поле зрения бывают видны многочисленные извитые нити, которые изгибаются, дергаются, некоторые формы обладают круговым движением. Посев материала проводят на специальные среды. Для идентификации возбудителя от других спироплазм используют серологические реакции, электрофорез в полиакриламидном геле.

**Л е ч е н и я** применяют тетрациклин, окситетрациклин, хлортетрациклин в дозе 500 тыс. ЕД, которые вносят в сахарный сироп (1:1). Сироп дают по 100—150 мл на рамку с пчелами. При необходимости лечение повторяют через 5—7 дней. Дача тетрациклина за 2 дня до заражения пчел предупреждает появление больных насекомых в семье. При многократном повторном применении препарата возможно появление устойчивости у возбудителя.

**П р о ф и л а к т и к а** не разработана.

**АСКОСФЕРОЗ ПЧЕЛ** — *Ascospheerosis* (син.: перицистоз, перицистисмикоз, перицистомикоз, известковый расплод, меловой расплод) — болезнь трутневых, пчелиных и маточных личинок и их куколок.

**В о з б у д и т е л ь** — гриб аскосфера (*Ascospheera apis*, син.: *Pericystis*). Он чаще поражает трутневых или пчелиных личинок 3—4-дневного возраста, которые после гибели превращаются в мумифицированные струпы, напоминающие по внешнему виду кусочки мела или известки. Это и послужило поводом назвать болезнь «известковый», или «меловой», расплод.

Впервые данный гриб выделил из пораженных личинок пчел и описал Маассен в 1916 г., назвав его перицистис апис. Спилтор (1955) определил для него новый род — аскосфера.

Имеются два варианта этого гриба (апис и майор), неспо-

собных скрещиваться между собой и отличающихся размерами споровых цист и спор.

Споры возбудителя обладают значительной устойчивостью во внешней среде. Гриб оставался жизнеспособным по истечении 15 лет хранения его в коллекции (Борхерт, 1939). При температуре —27 °С гриб сохранялся в течение года (Хэйл и др., 1980). В пустых ульях, на сотах, на пчеловодном инвентаре, оборудовании, а также в меде и перге при хранении их в пасечных условиях споры возбудителя аскосфероза выживали 4 года. Они устойчивы к действию химических веществ. Так, 1 %-ный формальдегид и глутаровый альдегид убивают их лишь через 20 мин, 1 %-ная перекись водорода — через 30 мин, 3 %-ный раствор хлорной извести и гипохлора — через 10 мин.

**П а т о г е н н о с т ь.** К аскосферозу наиболее восприимчивы личинки чаще трутневого, а также пчелиного расплода 3—4-дневного возраста. Болезнь может наблюдаться в пчелиной семье в течение всего периода воспитания расплода. Рабочие пчелы, трутни и матки не болеют аскосферозом, однако они могут быть носителями возбудителя. В их пищеварительном тракте обнаруживаются споры и мицелий этого гриба. Некоторые пчелиные семьи бывают носителями спор гриба без проявления симптомов болезни до тех пор, пока не возникнут благоприятные условия для ее развития.

Интенсивное распространение аскосфероза, по мнению большинства исследователей, объясняется в первую очередь нарушением равновесия нормальной микрофлоры в пчелиной семье и в организме пчел, личинок и куколок, вызванным бесконтрольным применением антибиотиков в пчеловодстве, а также несоблюдением зоогигиенических правил содержания пчелиных семей. Важную роль в возникновении и распространении аскосфероза играют и другие факторы, снижающие естественную резистентность организма личинок: резкие колебания температуры воздуха, повышенная влажность, недостаток белка в корме.

Вследствие широкого распространения болезнь наносит значительный экономический ущерб пчеловодству, снижая продуктивность и ослабляя пчелиные семьи, так как поражает расплод. Количество особей в пчелиных семьях снижается в среднем на 23 %, а их способность к медосбору — на 49 %. В случае массового поражения микозом личинок возможна гибель всей пчелиной семьи.

**Э п и з о о т о л о г и ч е с к и е д а н н ы е.** Аскосфероз широко распространен на пасеках во многих странах. Болезнь чаще встречается в странах с влажным климатом. Источником возбудителя болезни являются больные и погибшие личинки, факторами его передачи — инфицированные ульи, соты, мед, перга. Споры возбудителя от больных семей в здоровые переносят с медом пчелы-воровки, блуждающие пчелы, трутни, паразиты пчел. Возбудитель распространяться может и через маток и пакетных пчел.

**П а т о г е н е з.** Возбудитель болезни попадает в кишечник

личинки с медом и пергой. Мицелий развивается сначала в эпителии средней кишки, затем пронизывает все ткани и выходит наружу, покрывая головной конец, а затем и все тело личинки белым налетом; личинка набухает, заполняя всю ячейку. При запечатывании ячеек мицелий прорастает через их крышечки. Позже личинки высыхают и превращаются в сухую морщинистую массу мелообразного вида, а при образовании плодовых тел гриба приобретают серый или черный цвет.

**Признаки болезни.** Аскофероз чаще проявляется в весенне-летний период, когда в гнездах имеется расплод. Поражаются обычно слабые семьи. В открытых и запечатанных ячейках сотов обнаруживают мумифицированные личинки, покрытые пушистым налетом мицелия. На заднем конце погибшей личинки плесень приобретает форму серого колпачка. Пораженные личинки не прилипают к стенкам ячеек сотов.

**Диагноз** ставят на основании эпизоотических данных, признаков болезни, результатов микроскопических и микологических исследований пораженного расплода.

**Профилактика.** На пасеках необходимо содержать сильные семьи, хорошо утеплять и вентилировать гнезда, обеспечивать пчел доброкачественными кормами, не скармливать антибиотиков здоровым пчелиным семьям с целью профилактики гнильцовых и других болезней.

**Меры борьбы.** Ряд авторов проводили эксперименты по лечению заболевших пчел с помощью обычных лекарственных препаратов, но результат был отрицательным. Эффективным оказалось применение нистатина.

Поскольку возбудитель аскофероза длительно сохраняется на объектах пчеловодства, а эффективные лечебные средства отсутствуют, то в основе оздоровительных мероприятий должно быть строгое выполнение ветеринарно-санитарных мероприятий на неблагополучных пасеках. Из больных семей изымают соты с пораженным расплодом и пергой и перетапливают их на воск, который направляют для обеззараживания на воскозавод. Откаченный мед нельзя скармливать пчелам. На неблагополучных пасеках проводят текущую дезинфекцию пустых ульев, сотов, а также инвентаря и оборудования; составляют гнезда из продезинфицированных ульев и сотов; перегоняют больные семьи на новые гнезда, осуществляют заключительную дезинфекцию.

Ульи, рамки и другие деревянные предметы от больных пчелиных семей тщательно механически очищают и обрабатывают двукратно через час по 0,25 л/м<sup>2</sup> одним из следующих средств: раствором, содержащим 10% перекиси водорода и 0,5% муравьиной кислоты (экспозиция с момента первого нанесения 4 ч); 10%-ным раствором препарата однохлористого йода (экспозиция 5 ч); щелочным раствором формальдегида, содержащим 15% формальдегида и 5% едкого натра (экспозиция 6 ч). После дезинфекции все предметы промывают водой и просушивают.

Пустые соты, не содержащие трупов личинок, меда, перги, орошают с обеих сторон с помощью дезустановки или гидропульта до полного заполнения ячеек одним из следующих дезинфицирующих растворов: препаратами глак (экспозиция 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ч); раствором, содержащим 10% перекиси водорода и 0,5% муравьиной кислоты (экспозиция 4 ч); 4%-ным раствором препарата однохлористого йода (экспозиция 5 ч). Остальные соты перетапливают на воск. Вытопки и мерву сжигают. После дезинфекции соты промывают водой. Дезинфицирующий раствор и воду из ячеек удаляют путем встряхивания соторамок, затем их просушивают.

Металлический инвентарь механически очищают и обрабатывают двукратно через час одним из следующих дезинфектантов (0,5 л/м<sup>2</sup>): щелочным раствором формальдегида, содержащим 10% формальдегида и 5% едкого натра (экспозиция 6 ч); препаратом глак (экспозиция с момента первого нанесения 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ч). После дезинфекции инвентарь промывают водой и сушат.

**АСПЕРГИЛЛЕЗ ПЧЕЛ** — Aspergilosis (син.: аспергилломироз, каменный расплод) — инфекционная болезнь взрослых пчел и расплода, приводящая их к гибели и высыханию.

**Возбудитель.** Для пчел патогенны следующие виды грибов: аспергиллус флаvus (Aspergillus flavus Link), аспергиллус нигер (Aspergillus niger Tieghem), аспергиллус фумигатус (Aspergillus fumigatus Fres).

Споры грибов обладают высокой устойчивостью к физическим и химическим факторам. Для них губительны: нагревание до 60 °С в течение 30 мин; раствор сулемы 1:1000; 2—5%-ные растворы фенола; 5%-ный раствор формалина.

**Патогенность.** Все породы пчел восприимчивы к указанным грибам. Наиболее патогенным для пчел и расплода является грибок аспергиллус флаvus. К аспергиллезу также восприимчивы тутовый и дубовый шелкопряды, многие виды диких насекомых, теплокровные животные и человек.

**Эпизоотологические данные.** Аспергиллы широко распространены в природе, они размножаются в почве, навозе, живых и погибших растениях, в том числе в тычинках цветов и нектарниках. В улей аспергиллы заносятся пчелами с нектаром и пыльцой, где при наличии повышенной влаги они развиваются на сотах, в перге, на трупах личинок, куколок и взрослых пчел. Способствуют возникновению заболевания высокая влажность, сырая, дождливая погода. Наиболее часто встречается болезнь на пасеках, расположенных в затененных местах, с большим травостоем, когда ульи стоят на низких подставках или сырой почве.

Болезнь возникает преимущественно весной и протекает в виде спорадических случаев в отдельных семьях. Процент гибели пчел в пчелиных семьях колеблется в зависимости от условий и силы семьи. При плохих условиях зимовки, большой влажности в улье и слабости семьи болезнь приводит к ее гибели.

Весной и летом при прогрессировании болезни семья пчел может покинуть улей.

**П а т о г е н е з.** Заражение личинок пчел происходит через кишечник при употреблении инфицированных спорами гриба нектара, пыльцы. Реже возбудитель проникает в организм через поврежденные различными паразитами наружные покровы. Заболевать личинки и пчелы могут в любом возрасте. *Аспергиллюс флавус* и *фумигатус* вызывают токсикомикоз, т. е. не только действуют токсинами, но и развиваются в тканях личинок и взрослых пчел. Гибель их наступает через 2—4 дня после заражения.

**П р и з н а к и б о л е з н и.** Болезнь протекает в скрытой и явной форме. При явной форме наиболее часто происходит гибель расплода и реже — взрослых пчел. Погибшие личинки и куколки сморщиваются, твердеют, сегментация их тела исчезает, окраска тускнеет, приобретая желтоватый оттенок. Свежепораженный расплод, в зависимости от вида аспергилл, покрывается белым, серым, желтовато-зеленым или черным налетом прорастающего гриба. При удалении пчелами плесени с окаменелых мумий они становятся более светлыми. Сухие трупы личинок свободно лежат в ячейках и легко вываливаются. Взрослые пчелы при поражении вначале возбуждены, активно двигаются, затем слабеют; брюшко их первоначально становится плотным, а затем твердым, что можно легко определить при сдавливании его между пальцами.

**Д и а г н о з** на аспергиллез ставят на основании эпизоотических данных, признаков болезни, результатов микроскопического и микологического исследований.

**П р о ф и л а к т и к а.** Содержат сильные семьи в хорошо утепленных гнездах. Не рекомендуется размещать ульи в сырых, затемненных местах. Необходимо создать условия для хорошей вентиляции в ульях, обеспечить семьи достаточным количеством доброкачественного корма. Нельзя использовать антибиотики без соответствующих показаний к их применению.

**М е р ы б о р ь б ы.** В основе борьбы с этой болезнью лежит применение комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий. При выраженной степени заболевания, когда поражаются расплод и взрослые пчелы, семьи уничтожают. Для этого пчел закуривают сернистым газом или формалином, а рамки с сотами и погибшими пчелами сжигают. Ульи и инвентарь после тщательной механической очистки обеззараживают огнем паяльной лампы или 5 %-ным раствором формальдегида. Место стоянки улья перекапывают на глубину 10—15 см и обрабатывают 4 %-ным раствором формальдегида (10 л/м<sup>2</sup>). При незначительном поражении соты с заболевшим расплодом и утепляющий материал с холстиками, покрытые плесенью, удаляют из улья и сжигают. Соты с пчелами переносят в чистый, сухой и продезинфицированный улей. Слабые семьи подсиливают. Гнезда тщательно утепляют, создают условия для нормальной вентиля-

ции и обеспечивают пчел необходимым количеством доброкачественного меда или сахарного сиропа (2:1). Для кормления пчел нельзя использовать мед или пергу, взятые из больных семей.

При работе с больными семьями, чтобы споры не попадали на слизистые оболочки, необходимо защищать глаза специальными очками, а рот и нос — влажной марлевой повязкой; пораженные соты нужно вынимать из гнезда осторожно в тихую безветренную погоду.

**МЕЛАНОЗ** — инфекционная, хронически протекающая болезнь пчелиных маток, сопровождающаяся прекращением яйцекладки, образованием каловой пробки и почернением яичников.

**В о з б у д и т е л ь** — несовершенный дрожжеподобный гриб ауробазидиум — *Aurobasidium pullulans* (син.: *Melanosella mors arpis*).

Возбудитель меланоза довольно устойчив к физическим и химическим факторам. Гриб остается жизнеспособным после многократного замораживания и оттаивания, при воздействии света в течение 8 мес, в меде — в течение 12 мес (срок наблюдения). Он сохраняет вирулентность на микрошприце для оплодотворения пчелиных маток после его обработки 70 и 96 %-ным этиловым спиртом. Возбудитель погибал при воздействии 2 %-ного раствора гипохлорида натрия в течение 20 мин; 0,1 %-ного раствора йода и в 70 %-ном спирте — 10 мин; 2 %-ного раствора однохлористого йода — 5 мин.

**П а т о г е н н о с т ь.** Возбудитель патогенен для маток, рабочих пчел и трутней. Интенсивность поражения пчел зависит от их возраста; молодые особи поражаются меньше. Матки разных пород (кавказские, среднерусские, итальянские, дальневосточные) в одинаковой степени заболевают меланозом. При искусственном заражении болезнь не всегда возникает при скармливании возбудителя. При заражении маток через влагалище болезнь проявляется через 6—8 дней. Естественное заражение наиболее часто возникает при проникновении возбудителя через половые пути, а также при нарушении перитрофической мембраны кишечника.

**Эпизоотологические данные.** Болезнь зарегистрирована во многих странах. Возбудитель болезни широко распространен на растениях, заносится в улей рабочими пчелами. Развитию болезни способствуют ухудшение условий кормления, потребление падевого меда. Большой ущерб болезнь может наносить матководным пчелохозяйствам, а также обычным пасекам в результате снижения продуктивности и гибели маток. Семьи без маток, как правило, превращаются в трутовочные.

**П а т о г е н е з.** Возбудитель развивается чаще в эпителиальных клетках яичника, яйцевода, но поражает и другие органы. Проникнув в гемолимфу, он разносится по организму и вызывает метастазы в различных органах и тканях. У маток наступает некроз яичников. Нередко поражаются большая ядовитая железа и ее резервуар, спермиоприемник, мышцы, кишечник. Малая

ядовитая железа, содержащая секрет щелочной реакции, не повреждается. Типичные некрозы тканей в пораженных органах наступают уже через сутки после заражения.

**Признаки болезни.** Болезнь чаще развивается во вторую половину лета, в большинстве случаев она протекает скрыто. Пчеломатки в начале болезни сокращают, а затем полностью прекращают кладку яиц. В гнезде больной семьи отсутствуют яйца и молодые личинки. Больные матки становятся вялыми, длительное время находятся в неподвижном, оцепеневшем состоянии, легко срываются с сота и падают на дно улья. Движения их скованные, брюшко утолщено и опущено. Анальное отверстие закупоривается каловыми массами. Рабочие пчелы тоже болеют меланозом и гибнут. У больных трутней выводные пути половых органов выворачиваются наружу и вскоре наступают смерть.

**Диагноз** ставят на основании признаков болезни и результатов микроскопических и микологических исследований.

**Лечение** пчел и дезинфекция ульев, сотов, инвентаря не разработаны.

**Профилактика и меры борьбы.** Улучшают условия содержания пчелиных семей. На зиму удаляют из ульев падевый мед и заменяют его цветочным или сахарным сиропом. Маток, прекративших кладку яиц, заменяют здоровыми. При инструментальном осеменении каждой пчелиной матки микрошприц промывают водой и дезинфицируют 5 мин 2 %-ным раствором однохлористого йода, или 10 мин 0,1 %-ным раствором йода в 70 %-ном спирте. Остатки йода удаляют промыванием инструментов в 1 %-ном растворе бисульфата натрия и затем промыванием стерильным физраствором.

**КАНДИДАМИ КОЗ** (син.: эльфуноз, кандидоз, молилиз, молочница, оидомикоз) — инфекционная болезнь пчел, характеризующаяся поражением передних грудных трахей, перерождением грудных мышц.

**Возбудитель** — дрожжеподобные грибы кандиды альбиканс, тропикалис, псевдотропикалис, круззей, паракруззей, стеллатоидеа, чалмерзи и другие (*Candida albicans*, *C. pseudotropicalis*, *C. tropicalis*, *C. krusei*, *C. stellatoidea*, *C. chalmersi* и их L-формы — микроорганизмы, утратившие клеточную стенку).

В ветеринарной микологии дрожжеподобные грибы видов кандиды альбиканс, тропикалис известны как возбудитель молочницы птиц, реже заболевания телят и поросят. Патогенными для пчел могут быть отдельные виды грибов и их ассоциации. Дрожжеподобные грибы — одноклеточные микроорганизмы, обладающие псевдомицелием, мицелием, бластоспорами, псевдоконидиями. Некоторые виды их образуют хламидоспоры. В отличие от истинных дрожжей они не образуют аски. Бластоспоры округлой, удлинённой, яйцевидной и редко круглой формы. Молодые клетки обычно круглые или яйцевидные диаметром 2—5 мкм, а зрелые — округлые или удлинённые — 5—9 мкм. Помимо сво-

бодно лежащих бластоспор, встречаются клетки, расположенные цепочками и гроздьями из 6—7 клеток. Группа дрожжеподобных грибов рода кандиды — аэробы. Хорошо растут на плотных и жидких средах (Сабура, сусло, картофельном и кукурузном агаре). Оптимальный pH 6,0—6,5. На плотных средах образуют сметанообразные, круглые S- и R-колонии серо-белого цвета, иногда кремовые, врастающие в субстрат. На жидких средах грибы образуют густой осадок и пристеночное кольцо. Биохимическая активность у различных видов неодинаковая. Углеводы они используют с образованием кислоты и нередко газа; чаще сбраживают глюкозу, фруктозу, маннозу, галактозу, мальтозу, сахарозу, лактозу, раффинозу.

**Устойчивость** дрожжеподобных грибов зависит от вида гриба и субстрата, в котором он находится. В зимних запахах перги грибы сохраняются 4—6 мес. Кипячение убивает их через 10—15 мин, сухой жар (90—110 °C) — через 20—30 мин. Грибы хорошо выдерживают высушивание, замораживание, рассеянный свет. В стерильной воде, почве они сохраняются до 12 мес, в нестерильной почве — 3—7 мес. Фунгицидным действием обладают препараты йода, йодистого калия, раствор Люголя, 1 %-ный раствор однохлористого йода, 2 %-ный раствор формалина.

**Патогенность** дрожжеподобных грибов и их L-форм определяют на пчелах и белых мышках. По данным В. А. Триленко (1975), патогенным эффектом обладает масса из растертых грудных мышц и пораженных трахей, профильтрованных через вату. Пчелы в садках погибают на 10—16 день, мышцы при внутривибрюшинном заражении чистыми культурами (0,3 мл 3-суточной культуры) — через 2 нед.

Грибы рода кандиды широко распространены в природе, их выделяют из различных растительных субстратов, плодов, овощей, продуктов животного происхождения, из почвы. Е. И. Скрыпник и др. (1979) выделили эти грибы из виноградного сока осыпавшихся на землю виноградных ягод.

**Эпизоотологические данные.** Дрожжеподобные грибы заносят в улей с кормом и водой рабочие пчелы. Пути распространения возбудителя болезни внутри улья и за его пределы такие же, как и при других инфекционных болезнях пчел.

**Патогенез.** Попадая в организм ослабленных пчел, грибы начинают размножаться и прорастают в слизистые оболочки, вызывая их некроз. В зависимости от локализации возбудителя нарушаются функции пищеварительной и дыхательной систем, грудных мышц.

**Признаки болезни.** Пчелиные семьи сильно ослабевают в период зимовки, беспокоятся, погибают взрослые пчелы, а весной и расплод. При исследовании под лупой отпрепарованных трахей обнаруживается пятнистое поражение их, напоминающее таковое при акарапидозе. При сильном поражении трахеи бывают наполнены коричневатой, как бы маслянистой, пузырьча-

ядовитая железа, содержащая секрет щелочной реакции, не повреждается. Типичные некрозы тканей в пораженных органах наступают уже через сутки после заражения.

**Признаки болезни.** Болезнь чаще развивается во вторую половину лета, в большинстве случаев она протекает скрыто. Пчеломатки в начале болезни сокращают, а затем полностью прекращают кладку яиц. В гнезде больной семьи отсутствуют яйца и молодые личинки. Больные матки становятся вялыми, длительное время находятся в неподвижном, оцепеневшем состоянии, легко срываются с сота и падают на дно улья. Движения их скованные, брюшко утолщено и опущено. Анальное отверстие закупоривается каловыми массами. Рабочие пчелы тоже болеют меланозом и гибнут. У больных трутней выводные пути половых органов выворачиваются наружу и вскоре наступает смерть.

**Диагноз** ставят на основании признаков болезни и результатов микроскопических и микологических исследований.

**Лечение** пчел и дезинфекция ульев, сотов, инвентаря не разработаны.

**Профилактика и меры борьбы.** Улучшают условия содержания пчелиных семей. На зиму удаляют из ульев падевый мед и заменяют его цветочным или сахарным сиропом. Маток, прекративших кладку яиц, заменяют здоровыми. При инструментальном осеменении каждой пчелиной матки микрошприц промывают водой и дезинфицируют 5 мин 2 %-ным раствором однохлористого йода, или 10 мин 0,1 %-ным раствором йода в 70 %-ном спирте. Остатки йода удаляют промыванием инструментов в 1 %-ном растворе бисульфата натрия и затем промыванием стерильным физраствором.

**КАНДИДАМИ КОЗ** (син.: эльфонгиоз, кандидоз, молилиз, молочница, оидомикоз) — инфекционная болезнь пчел, характеризующаяся поражением передних грудных трахей, перерождением грудных мышц.

**Возбудитель** — дрожжеподобные грибы кандиды альбиканс, тропикалис, псевдотропикалис, круззей, паракруззей, стеллатоидеа, чалмерзи и другие (*Candida albicans*, *C. pseudotropicalis*, *C. tropicalis*, *C. krusei*, *C. stellatoidea*, *C. chalmersi* и их L-формы — микроорганизмы, утратившие клеточную стенку).

В ветеринарной микологии дрожжеподобные грибы видов кандиды альбиканс, тропикалис известны как возбудитель молочницы птиц, реже заболевания телят и поросят. Патогенными для пчел могут быть отдельные виды грибов и их ассоциации. Дрожжеподобные грибы — одноклеточные микроорганизмы, обладающие псевдомицелием, мицелием, бластоспорами, псевдоконидиями. Некоторые виды их образуют хламидоспоры. В отличие от истинных дрожжей они не образуют аски. Бластоспоры округлой, удлинённой, яйцевидной и редко круглой формы. Молодые клетки обычно круглые или яйцевидные диаметром 2—5 мкм, а зрелые — округлые или удлинённые — 5—9 мкм. Помимо сво-

бодно лежащих бластоспор, встречаются клетки, расположенные цепочками и гроздьями из 6—7 клеток. Группа дрожжеподобных грибов рода кандиды — аэробы. Хорошо растут на плотных и жидких средах (Сабуро, сусле, картофельном и кукурузном агаре). Оптимальный pH 6,0—6,5. На плотных средах образуют сметанообразные, круглые S- и R-колонины серо-белого цвета, иногда кремовые, врастающие в субстрат. На жидких средах грибы образуют густой осадок и пристеночное кольцо. Биохимическая активность у различных видов неодинаковая. Углеводы они используют с образованием кислоты и нередко газа; чаще сбраживают глюкозу, фруктозу, маннозу, галактозу, мальтозу, сахарозу, лактозу, раффинозу.

**Устойчивость** дрожжеподобных грибов зависит от вида гриба и субстрата, в котором он находится. В зимних запасах перги грибы сохраняются 4—6 мес. Кипячение убивает их через 10—15 мин, сухой жар (90—110 °C) — через 20—30 мин. Грибы хорошо выдерживают высушивание, замораживание, рассеянный свет. В стерильной воде, почве они сохраняются до 12 мес, в нестерильной почве — 3—7 мес. Фунгицидным действием обладают препараты йода, йодистого калия, раствор Люголя, 1 %-ный раствор однохлористого йода, 2 %-ный раствор формалина.

**Патогенность** дрожжеподобных грибов и их L-форм определяют на пчелах и белых мышках. По данным В. А. Триленко (1975), патогенным эффектом обладает масса из растертых грудных мышц и пораженных трахей, профильтрованных через вату. Пчелы в садках погибают на 10—16 день, мышцы при внутривенном заражении чистыми культурами (0,3 мл 3-суточной культуры) — через 2 нед.

Грибы рода кандиды широко распространены в природе, их выделяют из различных растительных субстратов, плодов, овощей, продуктов животного происхождения, из почвы. Е. И. Скрыпник и др. (1979) выделили эти грибы из виноградного сока осыпавшихся на землю виноградных ягод.

**Эпизоотологические данные.** Дрожжеподобные грибы заносят в улей с кормом и водой рабочие пчелы. Пути распространения возбудителя болезни внутри улья и за его пределы такие же, как и при других инфекционных болезнях пчел.

**Патогенез.** Попадая в организм ослабленных пчел, грибы начинают размножаться и прорастают в слизистые оболочки, вызывая их некроз. В зависимости от локализации возбудителя нарушаются функции пищеварительной и дыхательной систем, грудных мышц.

**Признаки болезни.** Пчелиные семьи сильно ослабевают в период зимовки, беспокоятся, погибают взрослые пчелы, а весной и расплод. При исследовании под лупой отпрепарованных трахей обнаруживается пятнистое поражение их, напоминающее таковое при акарапидозе. При сильном поражении трахеи бывают наполнены коричневатой, как бы маслянистой, пузырьча-

той массой, которая вытекает при надрыве. Одновременно наблюдается перерождение грудных мышц.

**Диагноз** ставят на основе учета эпизоотологических данных, признаков болезни, результатов микроскопических и микологических исследований.

**Профилактика и меры борьбы** не разработаны. Е. И. Скрыпник и др. (1979) рекомендуют при кандидамикозе пчел изъять из больных пчелиных семей сотовые рамки с зимними кормами, пчел подкормить сахарным сиропом с добавлением нистатина и леворина. Ослабевшие семьи соединить и переселить в чистые продезинфицированные ульи на запасные и обеззараженные соторамки.

**МУКОРМИКОЗ ПЧЕЛ** (син.: фикомироз, мукороз) — инфекционная болезнь пчел, при которой поражаются взрослые пчелы, трутни и матки.

**Возбудитель** — низшие грибы класса фикомицетес, семейства мукоросес, имеющие хорошо развитый одноклеточный мицелий. Размножение бесполое и половое. Известно около 800 видов фикомицетов, большинство которых — водные или наземные сапрофиты. Болезнь у пчел слабо изучена, встречается она в ослабленных семьях.

**АКТИНОМИКОЗ МАТОК** — инфекционная болезнь, поражающая половые пути маток и другие органы.

**Возбудитель** — лучистые грибки стрептомицеты, которые встречаются в природе на растительных и животных субстратах, большинство их сапрофиты. Болезнь изучена слабо.

К числу других грибов, заражающих и вызывающих гибель пчел и их расплода, относятся: триходерма лигнорум Т.; мукор муцедо Л. и дрожжи саккаромисес апикулятус Х.

**АЛЬГОЗЫ** пчел — отравление пчелиных семей сине-зелеными водорослями. Чаще всего заболевание появляется в пчелиных семьях при использовании непроточной воды. У больных пчел наблюдаются нарушение координации движения и более темная окраска наружных покровов. Трупы пчел размягченные, издают неприятный запах.

Самопроизвольного распада тела на отдельные части не наблюдается.

В дифференциальном отношении следует исключить септицемию пчел и вирусный паралич.

## ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ БАКТЕРИОЗОВ И МИКОЗОВ ПЧЕЛ

**ПРАВИЛА ОТБОРА И ПЕРЕСЫЛКИ ПАТМАТЕРИАЛА.** Для бактериологического, микроскопического, серологического, биологического, химического и других видов исследований берут пробы патматериала: живых пчел и их трупы; соты с расплодом, медом, пергой; засохшие корочки пчелиных личинок; испражне-

ния или соскобы каловых масс; мазки гемолимфы и отпечатки мышц на предметных стеклах; воскоперговую крошку со дна ульев; насекомых паразитов и вредителей пчел.

Для установления причин заболевания пчел в ветеринарную лабораторию посылают:

а) при гнильцовых болезнях — образцы сотов (сота) размером не менее 10X 15 см с больными и погибшими личинками и куколками (в случае гибели незапечатанных личинок образец должен содержать неразложившиеся личинки); при подозрении на мешотчатый расплод образцы сотов с пораженным расплодом консервируют 50 %-ным раствором глицерина;

б) при подозрении на болезни, проявляющиеся септицемией (септицемия, сальмонеллез, гафниоз, колибактериоз) — по 50 живых пчел от каждой больной пчелиной семьи;

в) при подозрении на вирозы и спироплазмоз — по 50 законсервированных в 50 %-ном глицерине пчел, проявивших признаки заболевания;

г) при подозрении на варрооз: зимой — трупы пчел и сор со дна ульев в количестве не менее 200 г с пасеки; весной — пчелиный расплод на соте с нижнего края размером 3X 15 см и сор со дна улья в указанном выше количестве; летом и осенью — запечатанный расплод (пчелиный и трутневый) в указанном количестве или 50—100 экземпляров живых внутриульевых пчел от 10 % подозреваемых в заболевании пчелосемей пасеки;

д) при других болезнях — по 50 живых пчел с признаками или столько же трупов свежего подмора из подозреваемых семей; при обследовании (паспортизации) пасек берут такое же количество пчел от 10 % семей пасеки;

е) при подозрении на отравление — 400—500 трупов пчел, 200 г откаченного незапечатанного меда и 50 г перги в соте от 10 % пчелиных семей с характерными признаками поражения, а также 100—200 г зеленой массы растений с участка, посещаемого пчелами;

ж) для обнаружения в меде пади или возбудителей болезней — 100 г, пестицидов — 200 г меда; воска и вошины — от каждой партии не менее 100 г.

Патологический материал упаковывают и пересылают: живых пчел в стеклянной банке, которую обвязывают двумя слоями марли или ткани;

образцы сотов с расплодом и сотовые рамки — в фанерном или деревянном ящике без обертывания сотов бумагой, отделяя их друг от друга и от стенок ящика деревянными планками;

больных живых пчел на закрепленных сотовых рамках с кормом в количестве, достаточном на время пересылки, в фанерном или деревянном ящике;

погибших пчел и крошку со дна ульев — в бумажных пакетах;

мед — в стеклянной посуде, плотно закрытой крышкой; воск и вошину — в целлофановом пакете.

При консервации материала в глицерине пчел и образцы сотов помещают в чистые стеклянные банки с плотно закрытой крышкой и заливают 50 %-ным глицерином; банки обертывают мягкой тканью, помещают в деревянный ящик.

Подмор пчел, зеленую массу для исследования на отравление упаковывают в чистые мешочки из целлофана, полиэтилена, бумаги, материи и помещают вместе с сотами в ящик.

Вредителей и паразитов пчел, имеющих жесткий покров, отправляют в картонной коробке на вате; имеющих мягкий покров — во флаконе с 10 %-ным раствором формалина, 80 %-ном спирте или меде. Картонные коробки или флаконы упаковывают в фанерный или деревянный ящик.

Отправляемый патматериал сопровождают письмом ветеринарного специалиста, производившего отбор и упаковку проб. В нем указывают наименование хозяйства (фамилию, имя, отчество владельца пасеки), адрес, номер улья, количество проб, характерные признаки заболевания и цель исследования. При подозрении на отравление прилагают акт или копию акта комиссии, обследовавшей пасеку и отобравшей материал, в сопроводительном письме конкретно указывают, на какой ядохимикат следует провести исследование. Сопроводительное письмо должно иметь штамп ветеринарного учреждения.

Срок доставки проб на исследование в лабораторию не должен превышать суток с момента отбора материала.

Ветеринарная лаборатория регистрирует поступивший материал в соответствующем журнале, а результаты исследований сообщает в хозяйство. При установлении возбудителя болезни определяют чувствительность выделенного микроорганизма к антибиотикам и рекомендуют применение наиболее активного антибиотика. После исследования патматериал сжигают.

**ПОРЯДОК ИССЛЕДОВАНИЯ ПАТМАТЕРИАЛА.** Каждый образец патматериала обрабатывают по следующей схеме: а) наружный (визуальный) осмотр сотов и подмора пчел; б) осмотр и отбор больных личинок и пчел под лупой; в) вскрытие личинок и взрослых пчел; г) микроскопия нативных мазков; д) посевы на питательные среды; е) изучение культурально-биохимических свойств; ж) в сомнительных случаях изучают серологические и патогенные свойства некоторых изолированных культур.

Результаты исследований регистрируют в специальном журнале.

**АМЕРИКАНСКИЙ ГНИЛЕЦ.** Диагноз на американский гнилец ставят на основании характерных признаков поражения расплода и результатов микроскопических, бактериологических и серологических исследований. Предварительно заключение дают в первый день исследования на основании осмотра сота и обнаружения характерных спор *Bac. larvae* в мазках из патматериала. Окончательный диагноз ставят на 3—5 день исследования после получения чистой культуры *Bac. larvae*.

Для микроскопии готовят тонкие мазки из гнильцовой массы или «корочек» (2—3 штуки), которые предварительно размачивают теплым (35—40 °С) стерильным физраствором в течение 20—30 мин. Его наливают в ячейки, тщательно перемешивают гнильцовую массу вращательными движениями конца пастеровской пипетки. При плохом размачивании в прокрашенных кусочках тканей споры обнаружить трудно. В тягучей гнильцовой массе и корочках обнаруживают споры возбудителя, которые хорошо окрашиваются 2 %-ным спиртовым раствором карболового фуксина в течение 1,5—2 мин (по Граму споры не окрашиваются). На искусственных питательных средах спорообразование слабое или отсутствует. Споры овальной формы (1,2—1,8 × 0,6—0,7 мкм).

При микроскопии мазков (увеличение 900) обнаруживают грамположительные палочки *Bac. larvae* длиной 1,5—6 мкм и шириной 0,5—0,8 мкм; они располагаются цепочками в виде стрептобацилл (рис. 12).

Для выращивания возбудителя американского гнильца пчел используют следующие среды.

1. Среда Томашеца (или мясо-пептонный сывороточный агар): ее готовят добавлением к расплавленному и охлажденному до 45—50 °С мясо-пептонному агару (рН 6,8—7,0) 10%

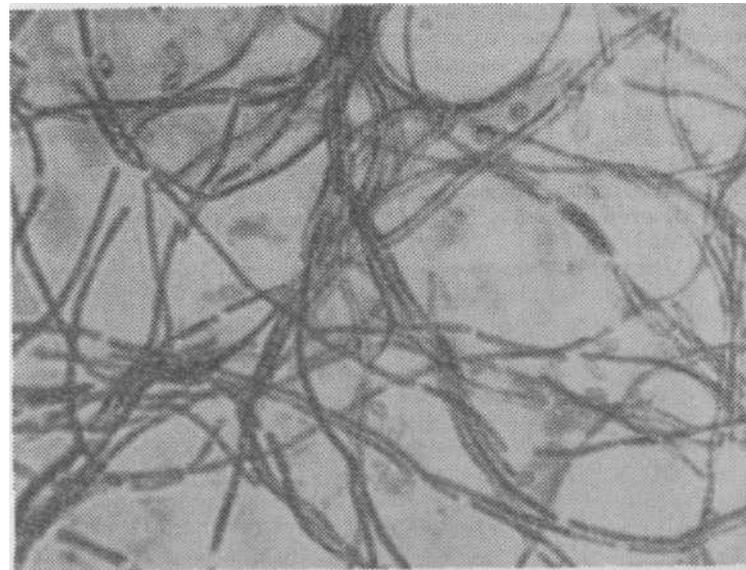


Рис. 12. Вегетативная форма *Bacillus larvae* из колоний R-форм. Увеличение × 900 (по А. М. Смирнову).

стерильной лошадиной сыворотки. Агар-агар используют только растительный (нельзя брать для этой цели агар с рыбьим гидролизатом, так как на нем *Bac. larvae* не растет).

2. Мясо-пептонный сывороточный бульон: к обычному (лучше приготовленному из отвара конского мяса) мясо-пептонному бульону (рН 6,8—7,2) добавляют 10 % стерильной лошадиной сыворотки.

3. Яичный агар и бульон Уайта: свежее яйцо протирают ватным тампоном, смоченным этиловым спиртом, и обжигают на огне, затем стерильно вскрывают; отделяют белок, желток выливают в колбочку с 70 мл стерильной воды и тщательно смешивают. К 5 мл расплавленного и охлажденного (45—50 °С) МПА, или МПБ, в пробирке добавляют стерильно по 1 мл эмульсии желтка и круговыми движениями пробирки между ладонями рук тщательно смешивают агар или бульон с желтком. Перед посевом среды выдерживают двое суток в термостате для определения стерильности.

4. Кровяной агар Цейслера: 3 %-ный мясо-пептонный агар (рН 7,2—7,4), приготовленный из растительного агар-агара, разливают в колбы по 100 мл и стерилизуют в автоклаве 20 мин при 120 °С; по мере необходимости агар в колбе расплавляют в водяной бане, а затем охлаждают до 42—45 °С. К агару добавляют 10 мл 20 %-ного стерильного раствора глюкозы и 15—20 мл стерильной свежезятой или дефибринированной крови овцы (лучше лошади). Смесь осторожно перемешивают (избегать образования пены!) и разливают в стерильные чашки. Для подсушивания среды чашки выдерживают в термостате 4—6 ч. Дефибринированную кровь можно заготавливать впрок (на 10—15 дней), сохраняя ее в стерильных условиях по 20—25 мл в колбочках.

5. Кровяная среда Тошкова: к обычному или содержащему желточную эмульсию мясо-пептонному агару или бульону добавляют стерильно 5—10 % дефибринированной крови лошади или овцы.

6. Среда Майкла: дрожжевой экстракт — 10 см<sup>3</sup>, пептон — 10 г, растительный агар-агар — 15 г, тиамин — 0,1 мг, дистиллированная вода — 1 л, рН — 6,8. Экстракт дрожжей готовят из 100 г измельченных хлебных дрожжей в 1 л водопроводной воды, смесь тщательно перемешивают и кипятят 30 мин, затем отстаивают, фильтруют в горячем состоянии через 3 слоя марли и оставляют до просветления. Экстракт в этот же день употребляют для приготовления среды или добавляют к нему 1 % хлороформа, что позволяет сохранять его в холодильнике до месяца.

Получить чистую культуру *Bac. larvae* на плотной питательной среде из отдельных клеток возбудителя трудно. Поэтому на поверхность плотной питательной среды необходимо вносить как можно больше гнильцовой массы.

Видимый рост отдельных колоний *Bac. larvae* на среде Томашеца появляется и заметен невооруженным глазом через

24 ч в виде типичных шероховатых (тип R) колоний размером 1—3 мм в диаметре; они нежные, слегка выпуклые, вначале прозрачные, затем серо-белые. Колонии имеют характерные, отходящие в стороны, отростки в виде «усиков». При сплошном росте на поверхности агара (через 48—72 ч с момента посева) появляются серовато-белые наложения, имеющие ограниченные локонообразные края. На мясо-пептонном сывороточном бульоне они образуют через 24 ч помутнение. Через 48—74 ч на дне пробирки заметен хлопьевидный осадок в виде ваты, легко разбивающийся при встряхивании в равномерную муть.

Наряду с типичными R-формами колоний встречаются и диссоциированные от действия бактериофага и других факторов атипичные RS-формы (переходные) с гладкими краями, с единичными нитевидными отростками или колонии S-формы круглые, выпуклые, с ровными краями и гладкой поверхностью (рис. 13).

При просмотре мазков из атипичных колоний палочки *Bac. larvae* бывают короткими и толстыми, они утрачивают способность располагаться цепочками, иногда встречаются уродливые формы палочек — извитые, вздутые и др.

Биохимические свойства выделенных штаммов *Bac. larvae* изучают путем выращивания на обычных питательных средах пестрого ряда, к которым добавляют 10 % стерильной лошадиной сыворотки. Все типичные штаммы *Bac. larvae* медленно (6—10 дней) расщепляют глюкозу и левулезу с образованием кислоты, но без газа, не сбраживают арабинозу, ксилозу, лактозу, рамнозу, мальтозу, сахарозу, галактозу, маннит, дульцит, сорбит, инозит. Не образуют индола, аммиака, сероводорода (отдельные штаммы слабо выделяют сероводород и аммиак). Разжижают желатину, вызывают свертывание и пептонизацию молока, не гидролизуют крахмал, нитраты восстанавливают, не обладают гемолитическими свойствами, каталазный тест — отрицательный.

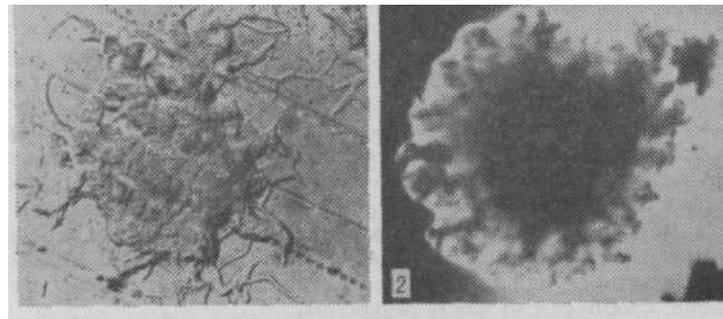


Рис. 13. Колонии *Bacillus larvae*: / — R-форма и 2— RS-форма. Увеличение X 56 (по А. М. Смирнову).

Серологическую диагностику проводят с помощью реакции преципитации, используя ларвейную преципитирующую сыворотку или реакцию капельной агглютинации.

Антиген для реакции преципитации готовят из десяти погибших от гнильца личинок, которых помещают в ступку, добавляя десятикратное количество физраствора (15 мл для взрослых и 7 мл для 3—4-дневных личинок), тщательно растирают, суспензию нагревают на кипящей водяной бане 15 мин и фильтруют через асбестовую вату до получения прозрачного экстракта. Антигеном для реакции преципитации может служить и прозрачный фильтрат выросшей культуры, профильтрованной через асбестовую вату. Фильтрат разливают по 0,1—0,2 мл в уленгутовские пробирки и подслаивают такое же количество сыворотки (сыворотки и фильтраты должны быть прозрачными). Реакция преципитации протекает при комнатной температуре в течение 15 мин. При положительной реакции через 0,5—2 мин образуется тонкое, нежное, голубовато-матовое кольцо.

Антигены для реакции агглютинации и готовят из 5—10 свежих трупов личинок или «корочек», которые помещают в фарфоровую ступку и заливают 5—10 мл карбонизированного 0,5 %-ного физраствора, измельчают пестиком до получения суспензии и фильтруют через ватный фильтр. Фильтрат центрифугируют 10—15 мин при 1500 об/мин, затем осадок растворяют в 10—15 мл указанного выше физраствора, нагревают на водяной бане до 70 °С и в горячем виде фильтруют через бумажный фильтр. Фильтрат вновь центрифугируют при тех же оборотах, и из осадка готовят антиген в виде густой взвеси микробов и спор (10 млрд/мл).

Реакцию агглютинации ставят на предметном стекле: на один его конец пастеровской пипеткой наносят каплю агглютинирующей сыворотки, разведенной физраствором (0,1 мл сыворотки + 7,9 мл физраствора), а на другой конец — каплю физраствора. В обе капли вносят такое же количество антигена и хорошо смешивают. При положительном результате в течение 10—20 мин в капле с ларвейной сывороткой жидкость просветляется и наблюдается мелкозернистая агглютинация (появляются белые крупинки). В контрольной капле жидкость остается мутной. Агглютинация в капле с ларвейной сывороткой свидетельствует об американском гнильце.

Фагодиагностику осуществляют с применением ларвейного бактериофага. На поверхность чашки Петри с мясопептонным сывороточным агаром шпательом засевают две капли суточной бульонной культуры и наносят в центр каплю бактериофага. Чашку наклоняют для стока бактериофага, а затем переворачивают ее сверху дном и ставят в термостат на 24—48 ч. В положительном случае на месте протекания капли фага образуется полоса, свободная от роста микробов.

Патогенные свойства устанавливают при заражении пчелиного расплода или кроликов. В стерильные бактериологические

чашки, на дне которых уложен слой ваты, покрытой двумя слоями стерильной марли, вносят по 10 мл теплого корма: приготовленного из перги — 50 г, пекарских дрожжей — 5 г, воды водопроводной — 100 мл. Смесь нагревают в водяной бане 45 мин при температуре 100 °С и после охлаждения добавляют равный объем непрогретого меда. Затем в здоровой пчелиной семье от сота с расплодом срезают острым, слегка подогретым ножом верхнюю часть ячеек и осторожно извлекают 3—4-дневных личинок, которые размещают в бактериологических чашках по 15—20 штук. Через сутки выдерживания в термостате при температуре 35 °С отбирают под контролем лупы здоровые (неповрежденные) личинки и переносят их в заранее подготовленную теплую чашку. Личинок заражают путем скармливания им свежего корма, к которому добавлено 2 млрд. исследуемых микроорганизмов. Ежедневно под лупой отбирают больных личинок и подвергают микроскопическому и бактериологическому исследованиям. Контролем служат незараженные личинки, содержащиеся в тех же условиях.

Для заражения расплода в микроулейках и ульях используют двухмиллиардную взвесь микробов в сахарном сиропе (1 часть воды + 2 части сахара) ежедневно в течение 3—5 дней. Для получения инфицированного корма на 5 частей сиропа берут 1 часть культуры. Такой сироп дают 3—5 дней. Суточное количество этой подкормки для пчел в микроулье — 50 мл, для пчел в стандартном улье — 500 мл. Признаки гнильца появляются через 8—10 дней после заражения. С 3—5 дня до окончания биопробы пчелам в микроульях нужно давать сахарный сироп. Подкормку наливают в банки, обвязывают их двумя слоями марли и перевертывают вверх дном. В стандартных ульях банки ставят на рамки, в микроульях — в потолочное отверстие.

Для постановки биопробы на кроликах вначале готовят споровую взвесь *Vac. laevis* из первичного материала. Для получения спор используют пчелиные личинки, погибшие от американского гнильца и высохшие до состояния корочек. Последние извлекают из ячеек сот стерильным пинцетом, помещают в стерильные фарфоровые ступки, растирают и добавляют стерильный физраствор (1 мл на 1 растертую корочку). Содержимое тщательно перемешивают. Полученную массу фильтруют через вату. Если фильтрат вязкий, к нему добавляют физраствор до исчезновения слизистой консистенции и снова фильтруют через фильтровальную бумагу. После двукратного центрифугирования фильтрата получают в осадке чистые споры *Vac. laevis*, отмытые от тканей личинки. Концентрацию спор в 1 мл определяют по оптическому стандарту мутности.

Заражают кроликов внутривенно споровой взвесью в дозе 5—6 млн. спор в 1 мл (по оптическому стандарту мутности) на одно животное, морских свинок подкожно дозой 3 млн. спор. Гибель кроликов наступает на 5—7 день, свинок — на 8—10-е

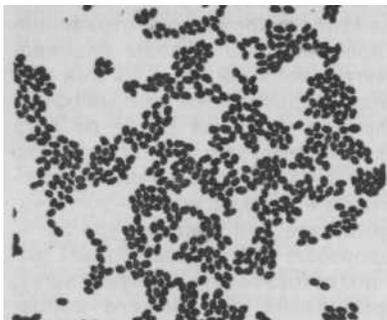


Рис. 14. *Streptococcus pluton* (ланцетовидные кокки). Увеличение  $\times 900$  (по А. М. Смирнову).

Для лабораторного исследования из ячеек сотов извлекают стерильным пинцетом не менее 10 свежих трупов личинок, а при их отсутствии — высохшие корочки трупов. Мазки и посеvy производят из содержимого кишечника личинки. Корочки трупов предварительно помещают на 15—20 мин в стерильный физраствор. Мазки окрашивают одновременно и по Граму, для окраски спор возбудителя используют 2 %-ный спиртовой раствор карболового фуксина в течение 1,5—2 мин.

При бактериологическом исследовании недавно погибших личинок чаще обнаруживают *Streptococcus pluton*, в мазках, приготовленных из загнившей массы личинок и их корочек, как правило, находят споры *Bac. alvei*, иногда *Bac. orpheus*, а в мазках из тела личинок с кислым запахом — *Strept. apis*.

*Streptococcus pluton* имеют форму вытянутых (ланцетовидных) кокков размером 0,5—1,5 мкм (рис. 14). В мазках они располагаются одиночно, чаще попарно, цепочками и в виде характерных скоплений «розетками»; в культуре и тканях образуют капсулу, окружающую несколько кокков, хорошо красящуюся по методу Кленбергера, Томчика и Новелли. Микроб неподвижен, спор не образует. Стрептококки красятся всеми анилиновыми красками и по Граму (неравномерно), иногда с грамположительными встречаются и грамотрицательные кокки.

Из патматериала стрептококк плотон выделяют культивированием посевов при 35 °С на средах Бейли или Черепова в анаэробных условиях, для чего используют анаэроостат или обычный эксикатор, который после постановок чашек или пробирок с посевами наполняют углекислотой (5—10 %  $\text{CO}_2$ ). Последующее культивирование выделенных штаммов этого возбудителя можно производить и в аэробных условиях.

Для культивирования *Strept. pluton* используют:

сут. Из крови больных и из внутренних органов павших животных выделяют возбудителя американского гнильца пчел.

**ЕВРОПЕЙСКИЙ ГНИЛЕЦ.** Предварительное заключение о результатах исследования на европейский гнилец может быть дано в день поступления патматериала на основании осмотра сота и микроскопии мазков, окончательный — после проведения полного бактериологического исследования, т. е. через 5—7 дней при условии выделения возбудителя болезни.

1. Среду Бейли: дистиллированная вода — 1 л, глюкоза, растворимый крахмал и экстракт дрожжей — по 10 г, калий фосфорнокислый однозамещенный ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ )—13,6 г, агар-агар растительный — 20 г (рН 6,6). Среду автоклавируют при 116 °С в течение трех дней подряд по 20 мин. Первичный рост возбудителя на этой среде появляется через 4—7 сут, при последующих пересевах — через 24—48 ч.

2. Среду В. Т. Черепова: в 1 л водопроводной воды вносят 300 г очищенных клубней картофеля (обязательно удалить глазки!), варят в течение 15—20 мин (не доводя до полного разваривания клубней), фильтруют через ватно-марлевый фильтр и к 1 л фильтрата добавляют 2 % растительного агар-агара, 3 г пептона. Смесь стерилизуют в автоклаве при 1 атм 20 мин, затем добавляют 3 % экстракта пекарских дрожжей и 3 % глюкозы, рН 6,8.

Стерилизуют в аппарате Коха 3 дня по 30 мин или в автоклаве при 0,5 атм 3 дня по 15 мин.

3. Для культивирования *Strept. pluton* можно использовать полужидкий 0,15 %-ный картофельный агар, приготовленный аналогично среде Черепова, с той лишь разницей, что вместо 2 % добавляют 0,15% растительного агар-агара.

На плотных средах *Strept. pluton* образует мелкие, круглые, выпуклые, зернистые жемчужно-белого цвета непрозрачные колонии диаметром 1—1,6 мм (рис. 15). В печеночном бульоне и полужидком агаре стрептококк растет с образованием помутнения и нежного пристеночного кольца, на дне пробирки через двое суток выпадает белый осадок. *Strept. pluton* расщепляет глюкозу и фруктозу без образования газа, не расщепляет сахарозу, галактозу, лактозу, мальтозу, рафинозу, рамнозу, маннит, сорбит, инозит, а-килозу, глицерин и крахмал.

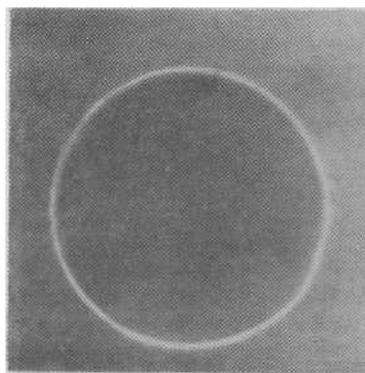


Рис. 15. Колония *Streptococcus pluton*. Увеличение  $\times 56$  (по А. М. Смирнову).

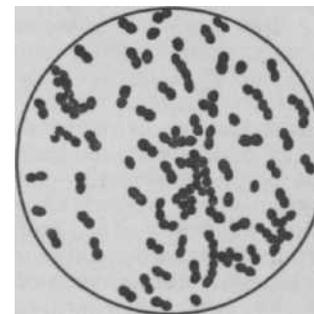


Рис. 16. *Streptococcus apis*. Увеличение  $\times 900$ .

*Strept. apis* располагается в мазках короткими цепочками, размер отдельных кокков 0,7—0,9 мкм, грамположительная, спор не образует, капсулы не имеет (рис. 16); факультативный аэроб, хорошо растет при температуре 37 °С на обычных средах, а также на средах Бейли, Черепова, кровяном агаре Цейслера. Через 24 ч на агаре образуются мелкие, прозрачные, бесцветные колонии или наложения, они легко снимаются петлей и суспензируются в физрастворе. Микроб вызывает помутнение бульона, разжижает МПЖ, молоко свертывает и пептонизирует, индол и сероводород не образует, выделяет следы аммиака, углеводы разлагает с образованием кислоты, крахмал не гидролизует, нитриты не восстанавливает, на кровяном агаре не вызывает гемолиза.

*Bac. alvei* — спорообразующая палочка длиной 3—4,5, шириной 0,7—0,9 мкм (рис. 17); по Граму красится положительно, подвижна, перитрих. Споры располагаются центрально, 2,5—4 мкм в длину и 0,8—1,5 мкм в ширину, иногда образуют ряды в виде частокола (рис. 16). Возбудитель — факультативный аэроб, растет при температуре 37 °С на обычном МПА и МПБ, кровяном агаре Цейслера, через сутки образуя на агаре крупные колонии неправильной формы в виде «оленьих рогов» грязно-желтого цвета (рис. 18). На агаре Цейслера он образует гемолиз типа  $\rho$ , иногда  $\alpha$ . Бульон мутнеет равномерно, на 3—5 день на его поверхности образуется бесцветная или сероватая гладкая, нежная не стабильная пленка со слабым пристеночным кольцом. При встряхивании она опадает хлопьями на дно пробирки. *Bac. alvei* медленно разжижают МПЖ, молоко свертывают и пептонизируют, образуют индол; обнаруживаются следы аммиака и сероводорода; крахмал не гидролизуют, нитриты не восстанавливают, расщепляют глюкозу, мальтозу, глицерин, лактозу, сахарозу с образованием кислоты, но без газа. Биохимические свойства не постоянны. Старые культуры имеют неприятный запах, особенно сильный при культивировании микроба на кровяном агаре.

*Bac. orpheus* — спорообразующая подвижная с закругленными концами палочка длиной 2,5—5 мкм и шириной 1—1,2 мкм. Микроб окрашивается всеми анилиновыми красками и грамположительно. Споры хорошо окрашиваются 2 %-ным спиртовым раствором фуксина в течение 2 мин. В мазках вегетативные и споровые формы микроба располагаются поодиночке. Споры овальной формы длиной 1,2—2 мкм и шириной 0,7—1,2 мкм, располагаются сбоку в средней раздутой части бациллы, характерно также наличие с одной стороны споры арфо- или лодкообразного параспорального тела (рис. 19). Бацилла орфеус-аэроб, растет на обычных питательных средах (МПА и МПБ) и особенно хорошо на печеночном агаре с нейтральной или слабощелочной реакцией при температуре 35—36 °С. Для приготовления печеночного агар-агара берут свежую печень крупного рогатого скота или свиней, нарезают на куски массой 200—250 г, заливают равным количеством водопроводной воды и автоклавируют при

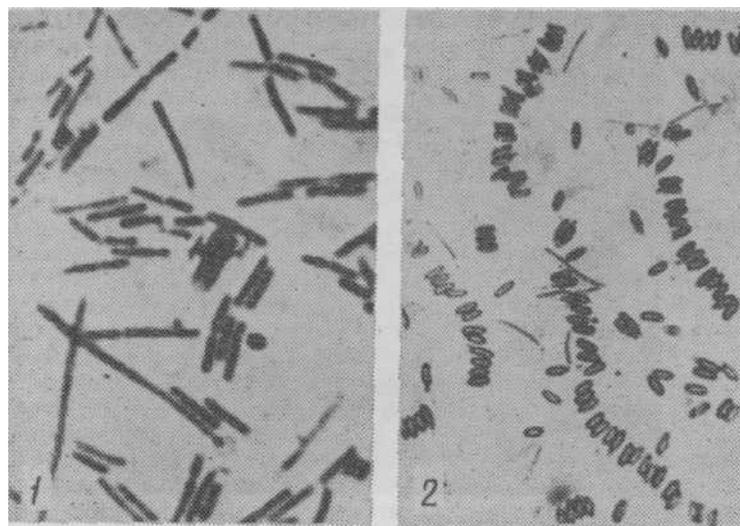


Рис. 17. *Bacillus alvei*:  
/ — палочки; 2 — споры (типичное расположение в виде частокола) Увеличение  $\times 900$  (по А. М. Смирнову).

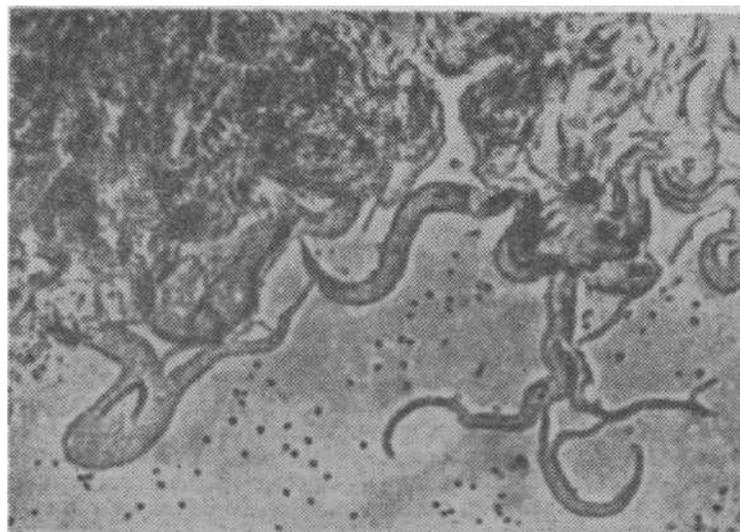


Рис. 18. Типичная форма колоний *Bacillus alvei* в виде «оленьих рогов». Увеличение  $\times 56$  (по А. М. Смирнову).

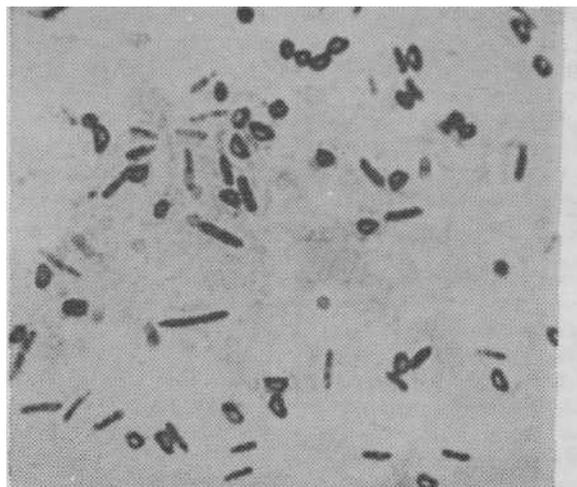


Рис. 19. Споры *Bacillus orpheus*. Сбоку спор видны арфообразные пароспоральные тела. Увеличение  $\times 900$  (по А. М. Смирнову).

120 °С в течение часа, затем экстракт фильтруют через ватный фильтр. Параллельно готовят смесь: 2 г растительного агара-агара, 1 г пептона, 0,5 г натрия хлорида и 500 мл водопроводной воды, которую стерилизуют текучим паром 30 мин. Затем к печеночному экстракту добавляют равное количество указанной смеси и после охлаждения до 60 °С устанавливают рН 7,0—7,2. После этого печеночный агар-агар разливают по пробиркам или колбам, стерилизуют автоклавированием при 120 °С в течение 30 мин.

На плотной среде колонии появляются через 24 ч после посева, они 2—3 мм в диаметре, с ровными краями, беловато-серого цвета с голубоватым оттенком и металлическим блеском, к 48 часам образуется пышное серовато-белое наложение. МПБ в начале мутнеет, затем на дне образуется осадок и бульон просветляется. Желатину разжижает медленно, молоко коагулирует с образованием плотного сгустка. Микроб ферментирует глюкозу, мальтозу, маннозу, декстрозу, ксилозу, салицин и маннит с образованием кислоты, но без газа и не ферментирует сахарозу, рамнозу, лактозу, галактозу, арабинозу, дульцит, сорбит, инозит и адонит. Индола и сероводорода не образует, реакция с метилрот отрицательная, реакция Фогес — Проскауэр положительная, нитраты восстанавливает, на кровяном агаре образует гемолиз типа  $\alpha$ .

При проведении серологической диагностики ставят реакцию преципитации (РП). Антигены для этой реакции готовят из 5—

10 трупов пораженных личинок, которые отбирают из присланных образцов сотов. Личинок растирают в фарфоровых ступках с 5 мл физраствора, затем переносят в пробирки и нагревают на кипящей водяной бане в течение 15 мин. Экстракт фильтруют через асбестовую вату (в воронках диаметром 4 см). Прозрачный фильтрат разливают по 0,1—0,2 мл в чистые уленгутовские пробирки и подслаивают такое же количество сыворотки: в первую пробирку — преципитирующую плютоновую, во вторую — преципитирующую альвейную и т. д., в последнюю — нормальную сыворотку лошади (для контроля). Сыворотки так же, как и экстракты, должны быть прозрачными. Мутные сыворотки предварительно фильтруют через асбестовую вату. РП проходит при комнатной температуре. При положительной реакции на границе сыворотки и антигена в течение 10—20 мин появляется преципитационное кольцо в виде тонкого серо-белого диска. Положительная РП с плютоновой, альвейной или другими специфическими сыворотками свидетельствует о европейском гнильце. В контрольной пробирке с нормальной сывороткой реакция должна быть отрицательной. Реакцию капельной агглютинации ставят с соответствующими сыворотками, аналогично американскому гнильцу.

Лабораторные животные не восприимчивы к европейскому гнильцу. Патогенные свойства возбудителей этого вида гнильца могут быть установлены путем заражения 3—4-дневных личинок, как и при американском гнильце.

**ПАРАГНИЛЕЦ.** В лабораторию направляют кусочки сотов с пораженным расплодом и куколками. Микроскопические и бактериологические исследования проводят по общепринятым методам, описанным выше.

*Vac. paraalvei* — палочка длиной 2,2—5,7 мкм, шириной 0,5—0,8 мкм (рис. 20). В погибших личинках и на питательных средах она образует слегка овальные споры 1,8—2,3  $\times$  0,9—1,3 мкм. В бульонных культурах подвижна — перитрих, факультативный аэроб, плохо растет на обыкновенных питательных средах (МПА и МПБ); хорошо культивируется на кровяном сахарном агаре Цейслера и среде Томашеца (10 %-ный сывороточный мясо-пептонный агар, рН 5,8—7,0 и мясо-пептонный сывороточный бульон) при температуре 34—38,5 °С. На поверхности среды образуются шероховатые колонии с синеватым металлическим оттенком, обладающие ползучим ростом (рис. 21). Спорообразование на среде Томашеца и агаре Цейслера плохое. Все штаммы *Vac. paraalvei* гидролизуют крахмал; образуют индол; восстанавливают нитриты; разжижают желатину; не ферментируют глюкозу, рафинозу, маннит, салицин, адонит; реакция Фогес — Проскауэра отрицательная; тон гемолиза на кровяном агаре не дает, что отличает его от *Vac. alvei*.

Патогенные свойства возбудителя могут быть установлены путем заражения открытого расплода по методике, описанной при американском гнильце.

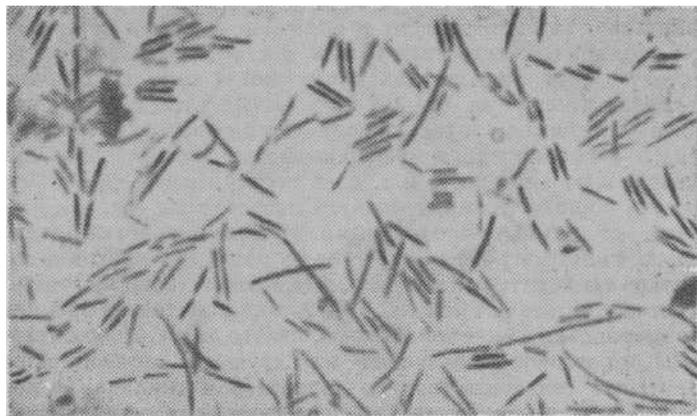


Рис. 20. *Bacillus paraalvei* (по А. М. Смирнову).

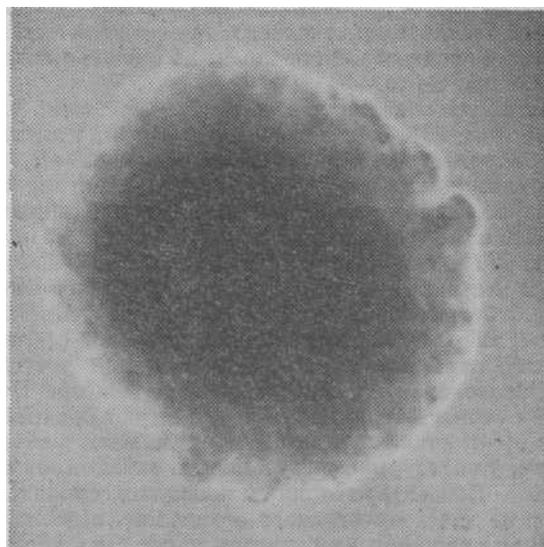


Рис. 21. Колония *Bacillus paraalvei*. Увеличение  $\times 56$  (по А. М. Смирнову).

**ПОРОШКОВИДНЫЙ РАСПЛОД.** Для лабораторного исследования в ветеринарную лабораторию посылают образцы сотов от каждой семьи размером  $10 \times 15$  см с пораженными личинками.

Возбудитель — грамположительная палочка размером  $1 - 1,5$  мкм в длину и  $0,6 - 1,2$  мкм в ширину, споры эллипсоидной формы ( $0,8 - 1,2 \times 1,5$  мкм), расположены центрально или терминально; факультативный анаэроб.

Для выделения возбудителя в 2—3 ячейки сота, содержащих остатки разложившихся личинок, вносят по одной капле стерильного физраствора. Бактериологической петлей переносят полученную взвесь на МПА в чашке Петри и равномерно распределяют шпателем по его поверхности. Затем посевы инкубируют при  $37^\circ\text{C}$ . Одновременно из взвеси готовят мазки, фиксируют пламенем или раствором спирт-эфира (1:1), окрашивают по Граму и исследуют под микроскопом. Через 2—3 сут инкубирования посевы просматривают. На МПА возбудитель растет в виде колоний светло-оранжевого или светло-коричневого цвета, либо в виде тонкого буроватого налета.

Из каждой чашки по две типичные колонии переносят на скошенный мясо-пептонный агар для получения чистой культуры.

Для изучения морфологии выделенных чистых культур бактерий готовят мазки, фиксируют их, окрашивают по Граму и микроскопируют. Подвижность культур определяют по характеру роста в 0,3 %-ном полужидком МПА. Биохимические свойства культур исследуют на средах с сахарами, желатине, казеине, крахмало-аммиачном агаре, ставят пробу на каталазу. На средах с глюкозой, маннитом, трегалозой они образуют кислоту, разжижают желатину, разлагают казеин, не изменяют крахмал. Тест на каталазу отрицательный.

Лучшее спорообразование происходит в течение 5—7 дней инкубации на МПА с добавлением экстракта пыльцы.

Положительный бактериологический диагноз ставят при выделении культуры *Vac. pulvifaciens*.

**СЕПТИЦЕМИЯ.** В лабораторию посылают не менее 10 штук больных пчел. При невозможности доставить в лабораторию живых пчел делают мазки-отпечатки из грудных мышц.

Возбудитель — *Pseudomonas apisepiticum* — полиморфная, грамтрицательная, подвижная, не образующая спор, палочка длиной  $0,8 - 2$  мкм, шириной  $0,7 - 0,8$  мкм (рис. 22); факультативный аэроб, хорошо

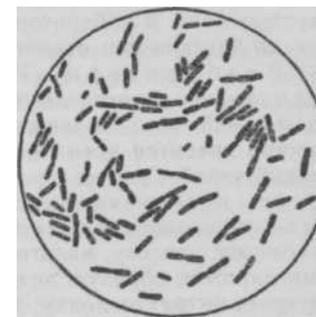


Рис. 22. *Pseudomonas apisepiticum*. Увеличение  $\times 900$ .

растет на обычных питательных средах (рН 7,2—7,4); оптимум роста 20—37 °С.

При микроскопическом исследовании поверхность хитинового покрова груди пчел дезинфицируют обжиганием, прокалывают перепонку между сегментами тонкой пастеровской пипеткой и набирают гемолимфу, из которой затем готовят мазки и производят посевы на питательные среды (МПА, МПБ). Мазки фиксируют на пламени горелки и красят по Граму. В положительном случае в мазках обнаруживают однородные грамотрицательные палочки.

*Pseud. apisepticum* на агаре образует крупные, с ровными краями мутно-опаловые в центре и светлые к периферии маслянистые, легко смывающиеся колонии. При сплошном росте на агаре культура приобретает мутно-зеленоватый оттенок и гнилостный запах; на пластинчатой желатине образуются колонии с глубоким центром разжижения, при посеве уколом желатина воронкообразно разжижается по ходу укола и выделяются пузырьки газа; на агаре Эндо формируются красные колонии, цвет среды не изменяется.

После получения чистой культуры изучают ее биохимические свойства на наборе питательных сред (среды с углеводами, желатина, молоко, МПБ с индикаторными бумажками для исследования на индол и сероводород, ломтик картофеля). Учет проводят через 1—2 сут. На картофеле вырастают хорошо заметные, выпуклые, маслянистые колонии, постепенно темнеющие от бурого до почти черного цвета; буреет и сам картофель.

*Pseud. apisepticum* свертывает и пептонизирует молоко; образует кислоту, затем щелочь; выделяет сероводород; разлагает без образования газа, но с накоплением щелочи фруктозу, галактозу, маннозу, сорбит, глицерин, салицин; образует небольшое количество кислоты в средах с рафинозой, арабинозой, крахмалом, лактозой, изодульцитом; декстрин не разлагает, нитраты восстанавливает до нитритов; индола не образует.

**ГАФНИОЗ.** В лабораторию посылают живых больных или мертвых пчел. В лаборатории выделяют чистую культуру возбудителя болезнью или ставят реакцию агглютинации.

**Возбудитель — *Hafnia alvei*.** Это бактерия, имеющая вид палочки с закругленными концами, длина ее 1—2 мкм, ширина 0,3—0,5 мкм; подвижная (перитрих), грамотрицательная, хорошо красится всеми анилиновыми красителями. Факультативный аэроб. Спор не образует. При 20 °С она хорошо растет на обычных и элективных питательных средах, ферментирует с образованием кислоты и газа глюкозу, с образованием кислоты — арабинозу, ксилозу, мальтозу, маннит, рамнозу; не дает реакции с метилротом; образует ацетилметилкарбинол, сероводород; утилизует цитрат аммония; декарбоксилирует лизин и орнитин; не гидролизует аргинин; не ферментирует адонит, дульцит, инозит, инулин, лактозу, рафинозу, салицин, сахарозу, сорбит и эритрит; не дезаминирует фенилаланин; не разлагает дезоксирибо-

нуклеазу, мочевины, крахмал; не выделяет индол; не разжижает желатину; не изменяет молоко.

Для получения культуры от каждой пробы берут по 10 пчел, помещают их на 30 с в 96 %-ный спирт, затем обсушивают на стерильной фильтровальной бумаге и вскрывают. Для этого пчелу пинцетом фиксируют за грудку, стерильной препаровальной иглой удаляют спинное полукольцо со стороны заднего грудного тергита и из грудных мышц делают посев на среду Эндо. Одновременно из мышц готовят два мазка на предметных стеклах, окрашивают один метиленовой синькой, второй по Граму и просматривают с помощью иммерсионной системы микроскопа. Посевы выращивают при комнатной температуре (20 °С). На МПА бактерии гафнии растут в виде полупрозрачных, круглых, с ровными краями колоний, легко снимающихся петлей. Из колоний готовят мазки, красят по Граму, микроскопируют и сравнивают с микрофлорой мазков из грудных мышц. Грамотрицательные бактерии исследуют на подвижность. Подвижные грамотрицательные бактерии пересевают на МПА, а затем делают посевы на цветной ряд Гисса с глюкозой, лактозой, маннитом, сахарозой и сорбитом; на среду с цитратом аммония; в две пробирки со средой Кларка; в МПБ с индикаторными бумажками на индол и сероводород и на желатину. Посевы бактерий на среде с цитратом аммония и в одной пробирке со средой Кларка выращивают при комнатной температуре, остальные — при 35 °С. С культурами, выращенными на среде Кларка при 35 °С, ставят реакцию с метилротом, а при 20 °С — реакцию Фогес — Проскауэр на ацетилметилкарбинол. Желатину охлаждают.

Срок бактериологического исследования на гафниоз пчел 4 дня.

Серологическая диагностика гафниоза пчел основана на постановке реакции агглютинации возбудителя со специфической сывороткой.

Для постановки реакции агглютинации необходимы:

а) стандартная культура *Hafnia alvei* (стандартный антиген);

б) гипериммунная сыворотка; ее получают от кроликов, для этого животному вводят внутривенно выращенную на МПА суточную культуру возбудителя в концентрации 3—5 млрд. микробных тел в 1 мл 4 раза через 5 дней в следующих количествах: при первой инъекции — 0,5 мл, второй — 1 мл, третьей — 1 мл, четвертой — 1,5 мл. Через 7—10 дней после четвертой инъекции у кролика берут кровь и получают сыворотку; ее можно использовать в течение 10 мес при условии хранения в холодильнике при температуре 4 °С;

в) нормальная сыворотка кролика;

г) физраствор, содержащий 0,85 % химически чистого натрия хлорида и 0,5 % карболовой кислоты;

д) исследуемый антиген — смыв бактериальной культуры, содержащий 3—5 млрд. микробных тел в 1 мл. Для этого берут

20 пчел с признаками заболевания и помещают на 2—3 мин в стакан с углекислым газом. Затем берут гемолимфу тонким капилляром, который вводят сбоку между 3 и 4 тергитами брюшка и высевают на МПА. Посевы выращивают в течение суток при 35 °С.

Из гипериммунной сыворотки в физрастворе готовят последовательные разведения 1:50, 1:100, 1:200, 1:400. Затем в каждую пробирку с указанными разведениями добавляют по две капли исследуемого антигена.

Контролями реакции служат: нормальная сыворотка кролика в разведениях 1:50, 1:100, 1:200, 1:400 со стандартным антигеном, физраствор со стандартным антигеном; физраствор с исследуемым антигеном; гипериммунная кроличья сыворотка в разведении 1:100 со стандартным антигеном.

После разлива компонентов пробирки тщательно встряхивают, помещают в термостат при 35 °С на 2 ч и проводят предварительный учет реакции. После этого пробирки оставляют при комнатной температуре на 18—20 ч и определяют окончательные результаты реакций.

Реакцию учитывают в крестах:

- ++++ полная агглютинация, при которой осадок на дне пробирки располагается кучкой или в форме открытого перевернутого зонтика; надосадочная жидкость совершенно прозрачная;
- +++ почти полная агглютинация; осадок такой же, как и в предыдущем случае; жидкость почти прозрачная;
- ++ слабая агглютинация; небольшой осадок, жидкость не прозрачная;
- + отмечаются следы агглютинации, осадок едва заметен, жидкость не прозрачная;
- отрицательная реакция агглютинации. Бактерии могут оседать на дно в виде точки, при встряхивании разбиваются в равномерную муть.

Положительной реакцией считают наличие микроскопической агглютинации с оценкой не менее чем в три креста в разведениях гипериммунной сыворотки 1:100 и выше и отсутствие агглютинации в контролях.

**САЛЬМОНЕЛЛЕЗ.** Для лабораторного исследования посылают живых больных пчел, а также соскобы фекалий с ульев или сотов. При микроскопическом и бактериологическом исследовании трупы пчел опускают в спирт, быстро обжигают для удаления микрофлоры с поверхностных покровов, складывают в стерильную ступку, добавляют физраствор, растирают и делают посевы на МПА и МПБ. Для получения чистой культуры посевы производят из гемолимфы и грудных мышц. Гемолимфу получают путем отделения одной из ножек или при помощи тонкой пастеровской пипетки, которую вводят в боковую сторону брюшка.

Возбудители сальмонеллеза в организме пчел могут приобре-

сти изменчивость, которая выражается тем, что на плотных средах формируются колонии, несвойственные для этих видов бактерий (широковатые с пальцеобразными выростами и др.). Изменяются и биохимические свойства. Они теряют способность ферментировать маннит, мальтозу или оба углевода одновременно. В то же время бактерии могут приобрести новое свойство — расщеплять сахарозу. Эта способность особенно выражена у *Sal. cholerae suis*. Изменчивость также касается и антигенного строения микроорганизмов, что проявляется либо снижением агглютинационного титра, либо полной потерей способности вступать во взаимодействие с гомологичной для исходной культуры антисывороткой.

Патогенные свойства возбудителей сальмонеллеза пчел изучают на пчелах, которых помещают в специальный энтомологический садок, в потолочное отверстие которого вставляют пробирку вверх дном с бактериальной культурой, смешанной с густым сахарным сиропом (1:3), предварительно обвязанную двумя слоями марли. На 10 мл сиропа добавляют 0,1 мл 18—24-часовой культуры, содержащей 1 млрд. микробных тел. В контрольном опыте пчел кормят сахарным сиропом без микробной культуры. В положительном случае через 1—3 дня начинается массовая гибель пчел, в то время как в контроле погибают только единичные насекомые.

**КОЛИ И БАКТЕРИОЗ.** В лабораторию посылают живых больных пчел. При бактериологическом диагнозе обязательно выделяют чистую культуру возбудителя, изучают его культурально-морфологические и биохимические свойства, определяют 0-антиген, а при необходимости ставят биологическую пробу на пчелах.

От каждой пробы берут по 10 пчел и стерилизуют их поверхность ватным тампоном, смоченным спиртом. Затем с помощью тонкооттянутой пастеровской пипетки берут гемолимфу, переносят ее на поверхность подсушенного агара Эндо и растирают шпателем, затем проводят посев в МПБ. Посевы выдерживают сутки в термостате при температуре 32 °С. Одновременно от тех же пчел готовят на предметных стеклах мазки, которые фиксируют раствором спирт-эфира (1:1) и окрашивают один мазок фуксином или метиленовой синью, а другой — по Граму. Мазки просматривают с использованием иммерсионной системы микроскопа через 18—24 ч инкубирования. В тех случаях, когда на среде Эндо роста нет, а в МПБ отмечается помутнение среды, культуру микроскопируют и пересевают в чашку со средой Эндо; через сутки проверяют наличие роста колоний. Э. коли на среде Эндо образует округлые выпуклые колонии с ровным краем розового, красного или малинового цвета с металлическим блеском. Для дальнейшего исследования переносят на скошенный МПА по две произвольно взятых колонии или по две колонии каждой разновидности в случае получения неоднородного роста (каждую в 2 пробирки). Одну пробирку используют для изготовления мазков, посева на дифференциально-диагностические среды и

приготовления убитого кипячением антигена, вторую — для получения автоклавированного антигена.

Проводят титрование выделенных бактерий по О-антигену с целью установления энзоотических серотипов при помощи набора типоспецифических агглютинирующих сывороток. Если культура *E. coli* серологически не типифицируется набором О-сывороток, используют другие диагностические сыворотки.

В том случае, когда из гемолимфы выделены бактерии Э. коли, которые не типифицируются серологически набором типоспецифических колисывороток, необходимо определить патогенные свойства кишечной палочки путем постановки биологической пробы на пчелах. С этой целью используют 2 садка с пчелами (по 100 штук в каждом). Пчел первого садка (контрольный) кормят сахарным сиропом (1:1), пчел второго садка (опытный) — сахарным сиропом с культурой Э. коли (1 млрд. клеток в 1 мл). Пчел в садках содержат 10 дней при температуре 30 °С, ежедневно подсчитывая погибших насекомых. Культуру признают патогенной, если наблюдаются признаки болезни у опытных пчел (вздутие брюшка, пятна экскрементов на стенке садка) и продолжительность жизни у них сокращается более чем в 2 раза по сравнению с продолжительностью жизни контрольных пчел.

Положительный диагноз на колибактериоз устанавливают при выделении из гемолимфы пчел культуры *E. coli* и если она серологически типифицируется набором типоспецифических колисывороток или не типифицируется, но вызывает гибель пчел.

Определяют чувствительность выделенных патогенных кишечных палочек к антибиотикам и химиотерапевтическим препаратам, руководствуясь методикой, описанной ниже, для всех возбудителей.

**АСКОСФЕРОЗ.** Для микроскопического исследования используют соскоб с поверхности тела пораженных личинок. Небольшое количество полученного материала помещают на предметное стекло в каплю 50 %-ного водного раствора глицерина или лактофенола (20 г кристаллического фенола, 16 мл молочной кислоты и 31 мл глицерина) и рассматривают при малом увеличении микроскопа с целью обнаружения мицелия и плодовых тел гриба.

Для подтверждения результатов микроскопического исследования из патматериала выделяют чистую культуру гриба. Для этого трупы личинок извлекают из ячеек, помещают в стерильную пробирку с 2 мл физраствора, вносят туда же 1000 ЕД пенициллина и 1000 ЕД стрептомицина, тщательно растирают и материал высевают на скошенный сусло-агар или среду Сабуро в пробирках. Посевы культивируют в течение 10 сут при температуре 28—32 °С. На 3—5 сут на поверхности среды появляются белые пушистые колонии, дающие к 8—10 сут зеленовато-серый налет на дне и по краям колонии, который образуется при формировании плодовых тел гриба. Колонии могут остаться белыми в том случае, если в пробирке будет развиваться мицелий лишь одного

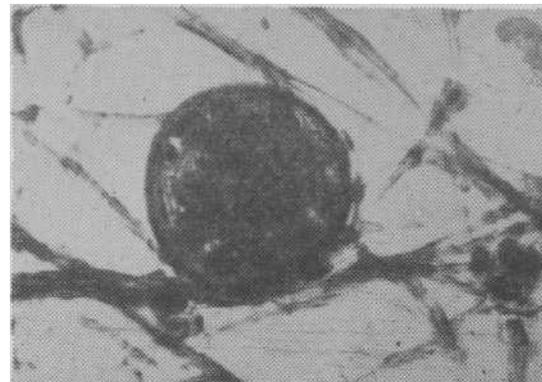


Рис. 23. Споровая циста гриба *Ascospaera apis* с заключенными в ней спорными шарами. Увеличение  $\times 1000$  (по А. Г. Григорян).

пола. Чистую культуру гриба получают путем пересева с периферии колоний, характерных для данного гриба.

Мицелий гриба состоит из многоклеточных гиф толщиной 4,2—12 мкм с многоядерными клетками, обладает половым диморфизмом. Женский мицелий — белый, мужской — желтовато-зеленоватый, в результате сложного полового процесса образуются многочисленные одноклеточные споры диаметром 1,9—3,2 мкм, склеенные в шары (рис. 23). Плодовые тела диаметром 27—77 мкм покрыты толстой оболочкой (рис. 24).

**АСПЕРГИЛЛЕЗ.** В лабораторию посылают трупы пчел (не менее 50) и соты с погибшими личинками (3X 15 см). Материал посылают в стерильных банках с притертыми пробками.

При микроскопическом исследовании пчел и личинок помещают в чашки Петри и просматривают под малым увеличением для обнаружения на поверхности их тела характерного спороншения гриба (конидиальные головки). Затем готовят препараты для изучения гриба при большом увеличении. Делают соскобы с поверхности погибших пчел и личинок, а также сотов и помещают их на предметное стекло в каплю из смеси спирта, воды и глицерина (равные части), покрывают покровным стеклом и исследуют на наличие гриба.

Для выделения культуры возбудителя кусочки трупов, а также кишечника помещают в чашку Петри на агар Чапека. Для предупреждения бактериального роста к среде добавляют антибиотики (пенициллин — 50 ЕД/мл, стрептомицин — 100 ЕД/мл). Культивируют при температуре 25—30 °С. Через 3—4 дня появляются желто-зеленые колонии гриба *Asperg. flavus*, они мелкозернистые с воздушным мицелием по краям. Мицелий белый или желтый с отходящими от него многочисленными кони-

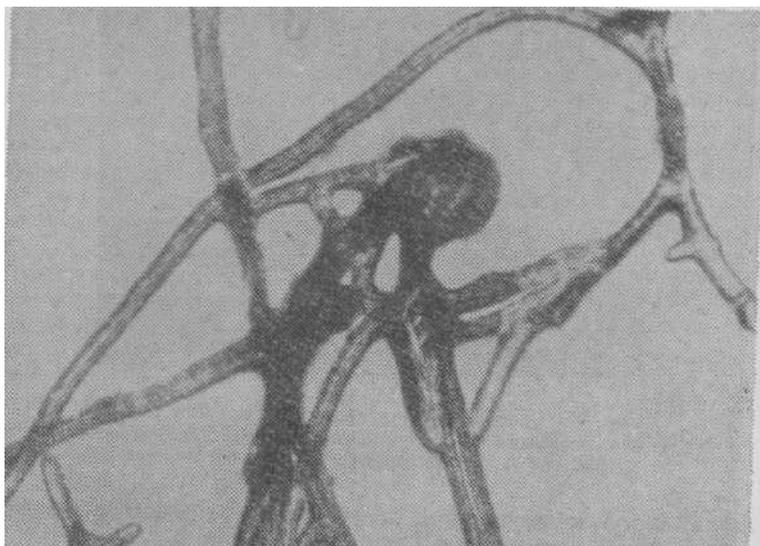


Рис. 24. Культура *Ascospaera apis* на пятые сутки роста, мицелий и плодовые тела; рождение споровой цисты. Увеличение  $\times 1000$  (по А. Г. Григорян)

диеносами размером  $400-1000 \times 5-15$  мкм, на конце которых имеются округлые вздутия  $10-40$  мкм в диаметре. На вздутиях образуются отходящие радиально одноярусные или двухъярусные стеригмы с расположенными в виде цепочек конидиями размером  $3-6$  мкм в диаметре.

В посевах из патматериала могут выделяться также *Aspergillum* с темно-зелеными колониями, *Aspergillum niger* с черно-коричневыми колониями и другие грибы.

**МЕЛАНОЗ** В ветеринарную лабораторию направляют трупы маток в 50%-ном растворе глицерина. Присланных пчел обрабатывают йодированным спиртом. Затем с соблюдением стерильности проводят вскрытие (обнаруживают почернение яичников и других внутренних органов) и готовят из пораженных органов суспензию на стерильном физрастворе и препараты для микроскопии. С этой целью на предметное стекло наносят каплю лактофенола (20 г кристаллического фенола, 16 мл молочной кислоты, 31 мл чистого глицерина), в нее вносят небольшой кусочек пораженного органа и расщепляют его двумя препаровальными иглами на отдельные фрагменты. Препарат слегка подогревают на слабом огне, покрывают стеклом и рассматривают под микроскопом при увеличении  $\times 100$ ,  $200$  и  $400$ . В пораженных органах в начале заболевания обнаруживают спороцисты — округлые клетки гриба с коричневой цитоплазмой размером

$12,4 \times 14,2$  мкм, а в поздние сроки заболевания — черную зернистую массу. У больных маток в яичниках обнаруживают большое количество трубочек желтого, коричневого или черного цвета в виде темных пятен (меланин), что является характерным признаком болезни. Яичники здоровой матки белого цвета. При меланозе также могут поражаться прямая кишка, ядовитые железы, мышцы.

Выделение культуры гриба проводят путем высева суспензии патматериала на сусло-агар, сливовый или картофельно-морковный агар; оптимальная температура роста  $28-32$  °С. Рост гриба появляется на третьи сутки. Колонии возбудителя меланоза сначала белые, гладкие, с возрастом темнеют и становятся черными, морщинистыми или бугристыми. В препаратах из культуры гриба выявляются желто-коричневые гифы, овальные оидии и темно-коричневые круглые или овальные хламидоспоры размером  $2,8-4,8 \times 2,6-2,8$  мкм, которые, прорастая, образуют псевдомицелий и цепочки дрожжеподобных клеток.

В старых культурах часто образуются толстостенные темно-окрашенные хламидоспоры. При их прорастании в зависимости от питательной среды могут либо образовываться проростки, дающие начало новым гифам, либо дрожжеподобные клетки. Вначале они светлые, затем темнеют; их размеры  $1,5-5,2 \times 3,1-14,7$  мкм. Хламидоспоры более крупные —  $10 \times 13$  мкм, как правило, одноклеточные, реже с одной или двумя перегородками. Гифы в поперечнике составляют от  $1,5$  до  $6$  мкм.

**КАНДИДАМИКОЗ.** В лабораторию направляют больных и свежие трупы пчел, образцы сотов с медом и пергой с белой блестящей поверхностью в ячейках. Мазки готовят из содержимого зобика, средней кишки и мальпигиевых сосудов. Препараты исследуют в темном поле зрения микроскопа на наличие дрожжеподобных грибов — бластоспор и псевдомицелия.

Делают посев материала на бактериологические среды и готовят суспензию из  $10-20$  свежих трупов или больных пчел от одной семьи. В суспензию вносят биомидин, тетрациклин или окситетрациклин (или антибиотик, который применяли на неблагополучной пасеке) и высевают на сусло-агар, кукурузный или картофельный агар с глюкозой, агар Сабура и в бульон с глюкозой. Посевы инкубируют при температуре  $25-30$  °С в течение 10 дней. По культурально-морфологическим и биохимическим свойствам соответственно определяют виды грибов рода *Candida*.

*Candida albicans* имеет вид гроздевидно расположенных округлых клеток (бластоспор), псевдомицелия и шаровидных клеток с двухконтурной светящейся оболочкой — хламидоспоры. Они видны нередко в препаратах нативного материала и в препаратах из колонии на кукурузном и рисовом агаре на  $2-7$  сут. Другие виды *Candida* хламидоспор не образуют.

Для *C. albicans*, *C. tropicalis* и *C. krusei*, выделенных от теплокровных животных, птиц и пчел, характерна их способность прорастать в глубь среды, что хорошо видно под изолированной

колоний на косом агаре на 5—7 сут (после посева изучаемой культуры).

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ ПЧЕЛ К АНТИБИОТИКАМ.** Чувствительность выделенных микроорганизмов к антибиотикам определяют методом бумажных дисков (метод диффузии в агар). Для этого в стерильные чашки Петри наливают плотную питательную среду (картофельный или мясо-пептонный агар, среды Бейли, Черепова или Томашеца) и на ее поверхность наносят 1 мл густой бульонной культуры или смывы с агара. Покачивая чашку, равномерно распределяют жидкость на поверхности среды. На засеянный агар накладывают пинцетом по одному бумажному диску с антибиотиками — пенициллином, стрептомицином, биомицином и др. На одной чашке можно испытать чувствительность микробов к четырем антибиотикам. Чашки помещают в термостат на 18—24 ч, затем измеряют диаметр зон задержки роста микробов вокруг дисков миллиметровой линейкой, которую накладывают на дно чашки. Зона размером 15 мм — слабая чувствительность микробов, зона более 24 мм — высокая чувствительность микробов, зона меньше 15 мм — отсутствие чувствительности.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ ПЧЕЛ К СУЛЬФАНИЛАМИДНЫМ ПРЕПАРАТАМ.** Используют метод диффузии, который заключается в следующем. В стерильные чашки Петри наливают по 20 мл расплавленной питательной среды (картофельного или мясо-пептонного сывороточного агара). Из застывшей питательной среды вырезают стерильным скальпелем полоску (по диаметру чашки Петри) шириной в 1 см. В образовавшуюся канавку заливают ту же среду с 0,4 %-ным раствором норсульфазол натрия, или с 0,4 %-ным раствором сульфантрола. Заранее готовят стерильный мясо-пептонный агар с сульфаниламидными препаратами. Чашки помещают в термостат на 3—4 ч для диффузии сульфаниламидов в среду. Затем бульонную культуру 24-часового роста испытуемых патогенных микробов вносят на поверхность приготовленных питательных сред. Посев культуры проводят в одну или две линии перпендикулярно к канавке. Результаты роста культуры и бактерицидное действие сульфаниламидных препаратов учитывают через 24, 48 и 72 ч после выдерживания в термостате при температуре 37 °С. Устойчивые штаммы бактерий растут до самой канавки и даже по ее поверхности. Чувствительные штаммы прекращают рост на некотором расстоянии от нее или не растут на поверхности сульфаниламидной среды.

**МЕТОДИКА БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА.** С целью обеспечения эффективности дезинфекции объектов на пасеке после каждой их обработки обеззараживающими растворами или газом ОКЭБМ необходимо проверить качество проведенной работы. Контроль качества дезинфекции осуществляют бактериологическим методом путем выделения с поверхностей

обеззараживаемых объектов кишечной палочки лактозопозитивной группы (*E. coli*, *E. citrovagum*, *E. aerogenes*) и стрептококка пчелиного (*Strep. apis*).

По наличию кишечной палочки определяют качество профилактической и вынужденной дезинфекции при сальмонеллезе, гафниозе, септицемии, вирусном параличе и мешотчатом расплоде, нозематозе и маланозе пчел и маток.

Пробы с поверхностей обеззараживаемых объектов для бактериологического исследования берут через 3 ч после проведения профилактической дезинфекции, а при вынужденной (на неблагополучной пасеке) по истечении времени экспозиции, рекомендуемой при использовании соответствующих дезинфицирующих средств. Пробы берут при помощи ватно-марлевых тампонов, пропитанных нейтрализующим раствором. При использовании для дезинфекции растворов едкого натра, капсоза, демпа, кальцинированной соды и других щелочных препаратов в качестве нейтрализующего раствора берут раствор уксусной кислоты; при дезинфекции формалином и пароформом — раствор нашатырного спирта; при дезинфекции щелочным раствором формальдегида — смесь, состоящую из растворов уксусной кислоты и нашатырного спирта; при дезинфекции раствором глутарового альдегида — раствор бисульфита натрия; при дезинфекции перекисью водорода и хлорамином — раствор гипосульфита натрия; при применении препарата дезинфектол — раствор аммиака. Нейтрализующие растворы используют в концентрации в 10 раз меньшей, чем концентрация примененного дезинфектанта. При отсутствии нейтрализующего раствора используют обычную воду (стерильную).

Для бактериологического исследования качества дезинфекции ульев пробы берут со дна со всех стенок улья, всего с пяти различных мест (от 3 % обеззараженных ульев на пасеке). С каждого вида пчеловодного инвентаря (дымарь, роевня, медогонка, воскопресс) берут по одной пробе. Чтобы взять пробу, намечают на ульях и оборудовании квадраты величиной 10 X 10 см и протирают их в течение 1—2 мин стерильным ватно-марлевым тампоном, пропитанным в колбе нейтрализующим раствором и затем хорошо отжатым. Тампоны, каждый в отдельности, помещают в колбы со стерильным нейтрализующим раствором или стерильной водой (20 мл) и в таком виде доставляют в лабораторию.

В каждой соторамке (в количестве 1 % от числа подвергнутых дезинфекции) с двух сторон отмечают бумажными флажками два участка по 25 ячеек в каждом. Затем в каждую намеченную ячейку сота вносят пипеткой по 5—6 капель соответствующего нейтрализующего раствора, после чего вращательными движениями конца пастеровской пипетки отмывают микробные тела со стенок и дна ячеек и вместе с нейтрализующим раствором отсасывают и переносят в стерильные центрифужные пробирки, которые закрывают резиновыми пробками. Пробы должны быть доставле-

ны в лабораторию не позднее чем через 2 ч после взятия. К пробам прикладывают сопроводительную, в которой указывают: адрес хозяйства или владельца пасеки, дату, время дезинфекции и взятия проб, должность лица, взявшего пробы для исследования.

В лаборатории пробы исследуют в день доставки. Для этого тампон тщательно отжимают от нейтрализатора в той же колбе, где он находился, и удаляют; жидкость помещают в стерильные центрифужные пробирки и центрифугируют в течение 30 мин при 3—3,5 тыс. об/мин. Смывы с соторамок также центрифугируют. Затем надосадочную жидкость осторожно сливают, к осадку в пробирку наливают такое же количество стерильной воды, содержимое смешивают и после 20-минутного центрифугирования снова удаляют надосадочную жидкость, а центрифугат используют для бактериологических исследований. Осадок в объеме 0,5 мл высевает в пробирки со скошенным агаром и в мясо-пептонный бульон (5 мл). Посевы выдерживают в термостате при температуре 37 °С в течение 24 ч. Выросшие на питательных средах микробные культуры кишечной палочки и стрептококка пчелиного исследуют по общепринятой методике.

Качество дезинфекции признают удовлетворительным, если в посевах из исследуемых проб нет роста указанных культур микроорганизмов.

## ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

Инвазионные (паразитарные) болезни медоносной пчелы вызываются возбудителями различной природы: простейшими, гельминтами, клещами и насекомыми, в связи с этим их разделяют на четыре большие группы: протозоозы, гельминтозы, арахнозы и энтомозы.

### ПРОТОЗООЗЫ

Из группы простейших рассматривается 7 болезней, из числа которых более часто регистрируются болезни, вызываемые микроспоридиями. Долгое время бытовало мнение, что болезнь у медоносных пчел вызывает один вид микроспоридии — *Nosema apis* Zander, 1909. Однако изучение цикла развития паразита, сохраняемости спор во внешней среде, круга восприимчивых хозяев, тканевой специфичности и мест локализации в хозяине, отношения к лечебным препаратам и других вопросов дало противоречивые данные. Было высказано предположение, что болезнь вызывают 2 вида микроспоридий.

По характеру поражений микроспоридиями медоносных пчел различают: микроспоридиозы взрослых пчел, вызываемые *Nosema apis* и *Microsporidium* sp., характеризующиеся поражением кишечника; диссеминированный нозематоз взрослых пчел, обусловленный *N. bombi*; нозематоз доимагинальных форм развития пчелы (*N. sp.* Buys, 1972).

**НОЗЕМАТОЗ (Nosematosis)** — болезнь взрослых пчел.

**Возбудитель** — *Nosema apis* Zander, 1909. Свежие зрелые споры паразита овальной, яйцевидной формы размером 4,5—7,5 X 2—3,5 мкм. Оболочка спор гладкая или слегка волнистая, трехслойная толщиной 0,2—0,3 мкм. У одного края споры тоньше и имеют микропиле 0,080 мкм диаметром и полярные гранулы. Внутри споры различают: зонтикоподобный пластинчатый полярный пласт; полярную трубку, свернутую в 33—34 витка, уложенные в два слоя (рис. 25); спороплазму с двумя сферическими или продолговатыми ядрами (иногда одно из них больше другого, размер их 0,218—0,245 мкм, расположены продольно или несколько смещены к заднему концу споры); заднюю вакуоль.

Заражение пчел возможно при температурах от 10 до 37 °С. Оптимум развития микроспоридий — 31 °С.

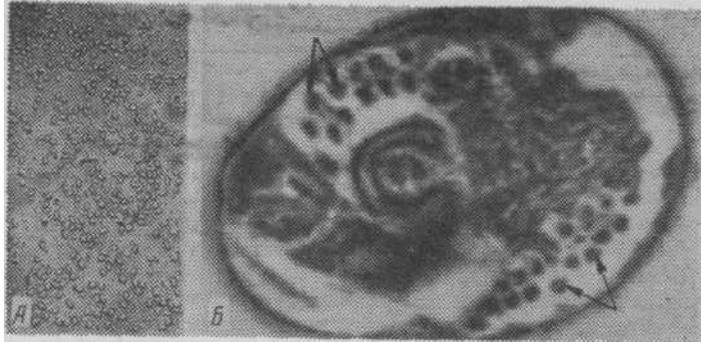


Рис. 25. Споры **ноземы**:  
 А — общий вид; Б — продольный срез споры ноземы (стрелкой указана полярная трубка).

Заглоченные споры через 30 мин попадают в среднюю кишку, где под действием пищеварительных соков выбрасывают полярную трубку длиной 250—280 мкм (по данным некоторых авторов, до 400 мкм), из нее выходит двуждерная спороплазма, амeba, которой проникает в протоплазму или ядро клетки эпителия средней кишки пчел, где проходит сложный цикл развития (рис. 26). Полный цикл развития паразита заканчивается через 48—72 ч.

Культивирование возбудителя возможно только в культурах клеток или тканей.

Данные о длительности сохранения спор во внешней среде противоречивы. В трупах пчел в лабораторных условиях они сохраняются от 4 мес до 6 лет, на почве перед ульем — от 44 дней до 25 мес, на сотах — от 3 мес до 2 лет; в запечатанном меде — 462 дня; в центрифужном меде при комнатной температуре — от

30 дней до 10 лет, в водопроводной воде при 20 °С — 90—113 дней. При минусовых температурах споры сохраняются от 24 дней до 7 лет.

Споры погибают при нагревании до 57—65 °С в течение 10—15 мин; в водяных парах — при 55 °С через 40 мин, в струе пара (100 °С — 1—5 мин; в 4 %-ном формалине при 25 °С — в течение часа; в 2 %-ном растворе едкого натра при 37 °С — 15 мин; 80 %-ной уксусной кислоте (200 мл на улей) при 16 °С — 5—7 дней; в парах

хлоруксусной кислоты (1 мл/м<sup>3</sup>) при 18 °С — 2 ч; 10 %-ной хлорной извести — 10—12 ч. Ультрафиолетовые лучи в зависимости от интенсивности инактивируют сухие споры через 5—32 ч, споры в воде — 37—51 ч.

Эпизоотологические данные. Болезнь может возникать во всех зонах разведения пчел (медоносных и среднелинских) обычно весной и реже осенью. При содержании пчел в теплицах первый пик нозематоза регистрируют в конце марта — начале апреля, а второй — после их выставки — в мае. Выпешки массового поражения пчел на пасеке повторяются с интервалом 3—5 лет или более.

Возникновению нозематоза способствуют: повышение и резкие колебания температуры, беспокойство пчел в зимовнике, позднее наступление весны, длительная дождливая или ветреная холодная погода, высокая влажность в ульях, слабое развитие семей, плохая обеспеченность их белковым кормом в период, предшествующий зимовке, несвоевременное и в большом количестве скармливание сахара осенью перед формированием семьи на зимовку, недоброкачественные кормовые запасы (наличие пади в кормах и пестицидов в субтоксических дозах), снижение резистентности организма пчел (отравление, наличие других болезней) и т. д.

Породы пчел обладают различной устойчивостью к нозематозу. Более устойчивы местные северные породы. Осенняя популяция пчел, идущая в зимовку, наиболее устойчива к заражению, чем весенняя. Пчелы одной породы, линии, происходящие от маток-сестер, обладают различной устойчивостью к паразиту; отношение восприимчивых и устойчивых к заражению маток равно 3:1. Фактор устойчивости наследуется трутнями. Возможна селекция пчел, обладающих резистентностью к ноземе. Гибриды первого поколения, полученные от скрещивания устойчивых и восприимчивых к заражению пчел, более резистентны к заражению. Устойчивость снижается во 2—4 поколениях пчел этих помесных семей.

Заражение насекомых происходит при заглатывании спор ноземы. *N. apis* поражает взрослых рабочих пчел, трутней и маток. Величина инвазирующей дозы зависит от сезона года, породы пчел и возраста насекомых. Сравнительно большей устойчивостью обладают трутни, а затем матки.

Источником возбудителя болезни являются больные пчелы. Из организма пчел ноземы выделяются с фекалиями. Внутри семьи споры распространяются в основном рабочими пчелами, которые собирают фекалии у анального отверстия матки, рабочих пчел и трутней, очищают соты, кормят матку, трутней и обмениваются между собой кормом. В сильно инвазированной семье на язычке рабочей пчелы находят 1—4 споры, антеннах — 1—5, первой паре ног — 8—32, второй и третьей паре — 266—400, на крыльях — 231—244 споры ноземы (Свобода, 1961). Спорами ноземы контаминированы также все внутренние стенки улья; на

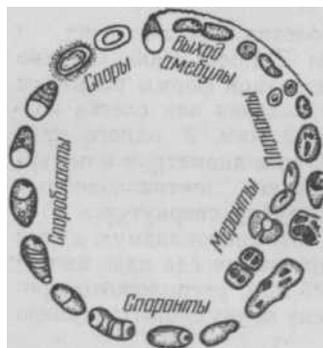


Рис. 26. Цикл развития ноземы.



Рис. 27. Гистологический срез участка средней кишки пчелы, пораженной ноземой.

соте их находят до 2,6 млн., в 1 г меда до 10 млн. (Штехе 1961 1977); они содержатся и в перге (Вовк, 1972). Споры ноземы обнаружены в воде, почве и на растительности (Борхерт, 1928,

Распространению возбудителя болезни на пасеке способствуют перелеты рабочих пчел, трутней, посадка больных маток перестановка сотов из одного улья в другой, объединение слабых семей, размещение на пасеке семей неизвестного происхождения различные членистоногие, проникающие в ульи. Большое значение в передаче возбудителя имеет плотность размещения семей пчел на местности.

Экономический ущерб от нозематоза пчел большой. Например, в Северной Америке, по сообщению К. М. Дулла (1972) убытки от заболевания достигали до 24 кг меда с семьи, в Южной Австралии в отдельные годы погибали от этой болезни до 20—25 % пчел. Согласно данным В. И. Полтева (1948), продукция меда при нозематозе снижается на 35—50 %, прирост семей — на 58—75 %; смертность возрастает в 2—3 раза. При поражении около 60 % пчел семья не дает никакой продукции (Захаров,

**Патогенез.** Обычно вначале поражаются клетки задней части средней кишки, где отслаивается перитрофическая мембрана (рис. 27) (Жданов, 1967). Прежде всего повреждаются клетки

секреторные, затем регенерационного эпителия. Они увеличиваются в объеме, у них возрастает секреторная деятельность, исчезают цитоплазматические гранулы фосфата кальция, снижается или подавляется синтез РНК, уменьшаются количество мукополисахаридов и активность ферментов, ответственных за энергетический и углеводный обмена.

В зависимости от состояния организма патологический процесс из отдельных участков средней кишки постепенно распространяется на весь отдел, перитрофическая мембрана становится фрагментарной и исчезает, увеличивается десквамация эпителия на отдельных участках вплоть до базальной мембраны. Последняя утолщается, приобретает складчатость (Гробов и др., 1967; Кавачев, Шабанов, 1972). Заполненные спорами оболочки клеток выступают в просвет кишечника и разрываются, происходит инфицирование здоровых участков эпителия, часть спор выбрасывается с фекалиями. Поражаются также клетки пилорической части тонкой кишки и мальпигиевых сосудов в местах их впадения в кишечник. В результате изменений в средней кишке нарушаются процессы переваривания и всасывания питательных веществ.

В течении болезни различают два периода. Первый характеризуется увеличением активности каталазы в средней кишке и тканях тела, количества общего белка и фракции А в гемолимфе пчел. С усилением нозематозного процесса снижается активность каталазы, протеиназы, амилазы, диастазы и фермента, створаживающего казеин молока в средней кишке, уменьшается содержание общего белка за счет фракций А и Б гемолимфы, повышается уровень остаточного азота и свободных аминокислот. В последующем отмечается падение уровня свободных аминокислот в гемолимфе и средней кишке, снижение уровня липидов в гемолимфе. Уменьшается общее количество жира в теле и стеролов в средней кишке, увеличивается содержание бора и марганца в мышцах пораженных пчел, возрастает содержание воды в организме при снижении ее потребления на 33 % и кислорода на 22 % (Моффетт, Лаусон, 1975). Количество гемоцитов в начале процесса не изменяется, но затем резко падает, возрастает число более зрелых форм гемоцитов. Гипофаренгиальные железы, ответственные за выработку личиночного корма и инвертирование сахара, у пораженных насекомых быстро атрофируются, межклеточные каналы спадаются; резко снижается активность инвертазы и амилазы, уровень био- и неоптеринов (ростовых факторов, выделяемых с маточным молочком).

Отмечаются изменения в ректальных железах (Бэрманн, 1963), резко уменьшается размер жирового тела и содержание азота в нем. Общая масса пораженных пчел вначале возрастает, затем падает, масса средней кишки увеличивается пропорционально числу скапливающихся в ней спор ноземы. Атрофируются мышцы. Сухая масса инфицированных пчел снижается.

У пораженных маток яичник подвергается различной степе-

ни дегенерации в зависимости от степени поражения средней кишки. Больные матки, вероятно, снижают выделение маточного феромона (Фургалла, 1962). Поражение трутней, очевидно, также сопровождается нарушением спермиогенеза и наступлением импотенции. Кроме изменения метаболизма, у пчел отмечается токсикоз, наступающий в результате усиления бродильных процессов и всасывания продуктов распада микрофлоры. Выделяет ли нозема при своем развитии какие-либо токсины, неясно. Токсических субстанций в спорах паразита пока не установлено. У больных рабочих пчел увеличивается количество бактериальных клеток в средней кишке в 12—250 раз, возрастает разнообразие видов микроорганизмов.

Разрушение перитрофической мембраны и десквамация эпителия в средней кишке приводит к проникновению микрофлоры в гемолимфу пчелы, развитию септицемии (Бухарев и др., 1971).

У отдельных пораженных нозематозом пчел бывают опухолеподобные образования и разрастание отдельных кольцевых мышц.

**Признаки болезни.** В первый период заболевания пораженные насекомые в большом количестве поедают пергу. Возрастает потребление сахарного сиропа, однако пчелы лучше берут мед, содержащий пыльцу. Во второй период болезни расход корма снижается до нормы. Установлено, что повышенное содержание белка в рационе в период развития болезни вызывает переполнение кишечника и непроизвольную дефекацию у пчел в улье, сокращает продолжительность жизни насекомых.

Больные пчелы начинают раньше выполнять работы, несвойственные их возрасту. В активный период они находятся на периферии гнезда, скапливаются у летка и в верхней части улья. В свите матки и на расплоде преобладают здоровые особи. Зимой и весной пораженные пчелы сосредотачиваются в месте наибольшей температуры клуба (над расплодом, если он имеется). При зимовке пчелы беспокоятся, издают непрерывный шум, вылетают из улья и погибают. Первый весенний облет недружный, пчелы нередко ползают около улья. Передняя стенка улья, предлетковая доска, а также соты покрыты многочисленными пятнами фекалий. Пчелы становятся вялыми, мало реагируют на внешние раздражения. Летняя деятельность пораженных семей снижается на 22—35 % (Риндерер, Катслин, 1977), медосбор и опылительная активность насекомых сокращаются на 36—50 % (Франклин, 1953; Михайленко, 1975; Пехакер, 1980).

Пчелы плохо развиваются, площадь расплода сокращается в 4—8 раз, из яиц, отложенных маткой, погибает 10—20 % (против 1 % в норме) до образования зрелых личинок. У больных личинок сокращается число гемоцитов в гемолимфе, изменяется количество микроэлементов в теле. Выращенные в семьях матки неполноценны. Они медленно передвигаются по сотам, часто падают на дно улья; их плохо принимают в новых семьях. Отмечается смена маток в семьях. Замена их происходит через 2—6 нед

и не зависит от степени поражения их кишечника; молодые зараженные матки живут в среднем 25,3 дня (Ласкотова и др., 1980).

Продолжительность жизни больных рабочих пчел почти вдвое меньше, чем здоровых. Пчелы чаще погибают внутри улья в период зимовки, однако прямая зависимость величины подмора от степени его поражения бывает не всегда. Весной и в первой половине лета насекомые погибают в поле. Интенсивное ослабление семей пчел весной часто приводит к понижению температуры в гнезде, снижению резистентности у личинок. При нозематозе возможна гибель всех пчел отдельных семей и пасек, иногда болезнь приобретает характер эпизоотии с гибелью семей ряда других пасек на местности.

Различают две формы проявления нозематоза: типичную и скрытую (латентную). Первая наблюдается относительно редко, обычно в зонах с умеренным и холодным климатом, летом переходит в скрытую форму. Вторая регистрируется довольно часто, отмечается во всех зонах земного шара, но особенно в зонах субтропиков и тропиков.

Нозематоз очень часто протекает совместно с другими болезнями, он способствует развитию вируса хронического паралича у пчел. Нитевидный вирус, у-вирус и вирус черных маточников установлены только у пчел, пораженных ноземой. Вирус мешотчатого расплода и х-вирус не проявляют такой зависимости. Нозематоз ускоряет заражение и гибель пчел при скармливании им возбудителей бактериальной природы (*Hafnia alvei*, *Bac. alvei*, *Bac. mesentericus viscosus*, *Pseudomonas apisepticum*). Часто отмечается смешанное течение нозематоза с европейским или американским гнильцами. Поражение микроспоридией взрослых пчел снижает их устойчивость к некоторым грибам (*Aspergillus niger*, *A. fumigatus*, *Torulopsis dattila*, *T. stelata*). Большой отход пчел вызывает совместное течение нозематоза и амебиаза. Зарегистрированы случаи смешанного течения нозематоза с критидиозом и грегаринозом. Часто отмечается поражение пчел ноземой и клещом *Ascarapis woodi*.

**Прогноз** болезни зависит от многих факторов: жизнеспособности зимующих пчел (качества подготовленности пчел, идущих в зимовку); количества зараженных пчел, степени их поражения и загрязнения внутренней среды улья спорами ноземы; длительности зимовки и неблагоприятной погоды для лета насекомых весной; активности яйцекладки у матки; обеспеченности семьи пчел полноценными кормами. При слабом поражении или своевременном лечении семьи пчел могут восстановить к середине или концу лета свою силу и дать продукцию, однако жизнеспособность пчел осенней генерации, идущих в зимовку, будет значительно ниже, чем у здоровых пчел.

**Диагноз.** Поскольку признаки поражения нозематозом не специфичны, важное значение приобретают лабораторные исследования. В лабораторию посылают не менее 30 трупов или живых пчел. Трупы собирают из среднего слоя подмора, образовавшегося

ся на дне улья. Живых пчел в период зимовки или ранней весной берут с верхней планки рамок, а в летний — у летка или с крайних рамок гнезда. Поступивший в лабораторию материал исследуют групповым методом или каждую пчелу отдельно. У пчелы берут брюшко, помещают в 1 мл воды и тщательно готовят суспензию. Каплю суспензии микроскопируют ( $\times 400-600$ ) в слегка затененном поле. Исследуют не менее 20 полей зрения микроскопа. При положительных результатах находят овальные споры ноземы. Степень поражения оценивают по 3 или 4-балльной системе:

± единичные споры ноземы (менее 10),  
 ++ — 10—100 (в каждом поле видны не соприкасающиеся споры),  
 + + + — 100—1000 (очень много соприкасающихся спор),  
 + + + + — свыше 1000.

Для определения количества спор используют также метод подсчета их в гемоцитометре (камера Горяева).

При индивидуальном исследовании пчел для получения суспензии используют многокамерные гомогенизаторы и многоштыревые пружинные капельницы. Оценку поражения проводят так же, как указано выше. Определение количества спор в каждой пробе позволяет более точно судить о состоянии поражения пчел в семье и прогнозировать исход болезни.

При слабом поражении пчел полученные гомогенаты центрифугируют при 1500 об/мин в течение 15 мин и исследуют средний (белого цвета) слой осадка. Для выявления носительства спор ноземы следует выдержать 7—10 дней группу пчел в садках, а затем исследовать их кишечник.

Прижизненную диагностику нозематоза у маток и рабочих пчел осуществляют методом копрологических исследований. Матку осторожно помещают под стеклянный колпак, дном для которого служит стеклянная пластина. После дефекации матки пятна кала осторожно снимают, добавляют каплю воды и исследуют. При невозможности сразу же провести исследование материал берут на целлофан и сушат. Для сбора каловых масс рабочих пчел весной перед массовым облетом укрепляют на передней стенке улья листы бумаги. Можно соскоблить фекалии со стенок улья и рамок.

Для выявления спор ноземы в меде к 2,1 г (1,5 мл) этого продукта добавляют 5 мл воды и 10 мл этилового спирта, тщательно размешивают и центрифугируют 5—10 мин при 2500—3000 об/мин. Микроскопируют осадок.

Пергу или пылевую обножку (250 мг) исследуют на предметном стекле, добавив к ним 3—5 капель раствора Люголя.

В тканях тела пчелы споры ноземы и их стадии развития удается обнаружить при просмотре под световым микроскопом окрашенных гистологических препаратов или при электронной микроскопии ультратонких срезов.

Наличие спор не всегда свидетельствует о развитии болезни, важно установить их жизнеспособность. С этой целью споры

окрашивают акридином оранжевым 1:20 000—1:25 000 в течение 30—60 мин, и мазки исследуют под люминесцентным микроскопом. У живых спор оболочка светится желто-зеленым цветом (Бубнов, Смирнов, 1970, 1971).

Для определения жизнеспособности спор можно применить биопробу.

Установить видовую принадлежность спор удастся с помощью специфичных сывороток в реакциях иммунофлуоресценции.

**Профилактика.** В некоторых странах при возникновении нозематоза накладывают карантин, в других, в том числе и в СССР, при этой болезни вводят ограничения.

С целью предупреждения заноса возбудителя нельзя размещать на пасеках нозематозные семьи; использовать маток и расплод семей, не проверенных на наличие возбудителей, а также соты, ульи и другой инвентарь без предварительной их дезинфекции; размещать рои неизвестного происхождения; ставить ульи на перелете пчел с других пасек; перемещать пораженные семьи. В случае приобретения пакетов пчел из них помещают в чистые ульи на продезинфицированные соты. Свободные от расплода соты в пакетах выбраковывают или дезинфицируют. Ульи с вновь сформированными семьями тщательно утепляют и ставят в 25—30 м от основной пасеки. При посадке маток тщательно их осматривают, сопровождающих пчел уничтожают.

Пчел содержат в теплых ульях, которые устанавливают на подставки, в местах, хорошо освещенных солнцем и защищенных от ветра. Слабые семьи помещают в один улей, разделенный глухой перегородкой, или объединяют. Нельзя часто беспокоить пчел в поздносенний, зимний и ранневесенний периоды. В зимовнике поддерживают температуру  $\pm 2$  °C и относительную влажность 75—85 %. При зимовке на воле и при выставке ранней весной ульи обвязывают толем.

Важной профилактической мерой при нозематозе является ранний облет пчел, поэтому ульи как можно раньше выставляют из зимовника. После облета при благоприятной погоде семьи пчел пересаживают в чистые продезинфицированные ульи. Гнездо сокращают и утепляют, иногда применяют дополнительный обогрев улья. Старые непросвечивающиеся соты (более 3 лет эксплуатации) выбраковывают, удаляют также соты с забродившим или закристаллизовавшимся медом, заплесневевшей пергой, пустые соты с пятнами испражнений пчел. С деревянных частей рамок, остающихся в улье, удаляют пятна. Годные для употребления соты после механической очистки рамок дезинфицируют.

Весной пчелам скармливают полноценную пергу или дают белковые подкормки (4 части дрожжей + 6 частей сахарной пудры + 6 частей меда, смешанные до однородной массы; сахарный сироп 1:1 и 10—20 % свежего цельного коровьего молока в количестве 500—750 г (Мельник, Попов и др., 1982). Очень важно, чтобы семьи пчел в течение всего сезона развития были

обеспечены белковым кормом. Для стимуляции откладки яиц маткой высокий эффект дает периодическое скармливание небольшими дозами (200—250 г) чистого меда из старых запасов. Мед из пораженных нозематозом семей скармливать пчелам нельзя. При формировании семей на зимовку их обеспечивают углеводным кормом в количестве 18—30 кг в зависимости от зоны страны (в зимних запасах сахар не должен превышать 5—7 кг), количество белкового корма (перги) должно составлять не менее 3200 см<sup>2</sup>. Замену меда на сахар нужно производить своевременно; сахарный сироп должен быть переработан, уложен и запечатан в ячейках сот до образования клуба пчел. При наличии пади и различных пестицидов в меде его необходимо полностью заменить на сахарный сироп.

Семьи пчел ставят в зимовник с наступлением устойчивой холодной погоды. На пасеках целесообразно содержать пчел одной породы, обладающих выраженной естественной устойчивостью (краинская, карпатская, среднерусская или их помеси). Старых маток (более 3 лет) заменяют на молодых. Слабые семьи выбраковывают. Прирост на пасеке получают за счет здоровых семей, проводят комплекс профилактических мероприятий, направленный на недопущение появления других болезней.

**Меры борьбы.** Чтобы предупредить распространение нозематоза внутри пасеки, при выставке и перевозке ее на медосбор ульи устанавливают в том же порядке, как они стояли раньше. Ульи окрашивают в хорошо различаемые пчелами цвета (белый, голубой или желтый) и размещают друг от друга на расстоянии 3—4 м. На пасеке проводят борьбу с воровством пчел, содержат сильные семьи, не допускают перестановку сотов с расплодом или кормом из слабых семей в сильные. Следят за чистой предлетковых площадок и весь мусор сжигают. Осмотр на пасеках начинают с сильных семей. Ульи оборудуют индивидуальными поилками или устанавливают на хорошо освещенном месте групповую поилку с проточной водой, обязательно ставят и поилку с подсоленной водой. В борьбе с болезнью большое значение имеет своевременное выделение больных семей пчел.

В ветеринарную лабораторию высылают пробы от подозрительных в заболевании семей, при отсутствии таковых — от 10 % семей пчел, содержащихся на пасеке.

Основным способом профилактики нозематоза является систематическая ежегодная дезинфекция сотов. Соты дезинфицируют в парах уксусной кислоты (200 г 80 %-ной ледяной уксусной кислоты на 12-рамочный улей в течение 3 сут при 16—18 °С, или 5 сут при более низкой температуре). Можно хранить пустые соты и с кормом в парах 33 %-ной уксусной кислоты (эссенция) в течение всей зимы (против нозем, амев). После обработки соты проветривают (до исчезновения запаха) в течение 20—48 ч. Споры теряют жизнеспособность и при обработке газами: окисью этилена (1000 мг/л, экспозиция 48 ч при 43 °С) или смесью окиси этилена и бромистого метила в соотношении 1:25 (1500—

2000 г/м<sup>3</sup>, экспозиция 72 ч при 10—28 °С и относительной влажности 36—89 %). Обеззаразить соты можно температурой, разместив их в специальном помещении при 48,4 °С на 24 ч, или при 42—45 °С и относительной влажности 40—60 % на 4—8 сут.

Одежду, лицевые сетки, холстики с ульев, мелкий инвентарь кипятят 20—30 мин. Ульи можно дезинфицировать газами (см. выше) или прожигать огнем паяльной лампы.

**Лечение.** Для лечения пчел применяют фумагиллин ДЦГ или фумидил Б. Один флакон препарата (20 г) рассчитан на применение 5 семьям пчел. Содержимое флакона растворяют в 25 л чистого сахарного сиропа (1:1) и дают ежедневно в течение 21 сут по 250 мл. При сильном поражении дозу удваивают, на крупных пасеках дают по 1—2 л через 5—7 дней. Препарат мало токсичен для пчел и теплокровных. Он подавляет синтез ДНК и изменяет липидный обмен в паразите. Изменение устойчивости возбудителя к препарату при многократном его применении не установлено. Фумагиллин действует на паразитов в период их нахождения в кишечнике пчелы. Он не всасывается, не кумулируется, нормализует жизнедеятельность организма пораженных пчел; при недостатке белка, вероятно, стимулирует яйцекладку маток, обладает высокой эффективностью. Рекомендовано использовать фумагиллин: пчелам краинской породы — 5 мг/л, среднерусской — 10, серой горной кавказской — 13, итальянской — 20 мг/л.

Фумагиллин применяют для лечения и профилактики нозематоза в семьях пчел весной и осенью, его используют в корм при транспортировке пакетов и маток. Препарат нельзя давать в период медосбора. Фумагиллин сохраняется в зимних запасах семьи (при стабильной внешней температуре) до 6 мес, в сахарном сиропе при 4,4 °С — в течение 44 мес, в весенне-летних запасах — не более 16 дней.

Фумагиллин дают в виде канди совместно с белковыми подкормками (1—12 г препарата на 1 кг корма); пергой, соевой мукой, молоком, дрожжами. Корм дают по 1—1,5 кг на семью 3 раза через 10—15 дней весной. Однако в сахарном сиропе этот антибиотик действует более длительно. Совместное применение тетрациклина с фумагиллином снижало количество расплода в семьях, сочетание последнего с окситетрациклином (200 мг/семья) способствовало вспышке мешотчатого расплода.

В ЧССР предложен новый препарат — нитекабин, состоящий из гуанидин карбоната, формальдегида и воды. Препарат выпускается во флаконах по 100 мл, содержимое рассчитано на применение 5 семьям. Лечебный сироп дают ежедневно по 0,15 л, или 3 раза через 7—10 дней по 1 л. В период скармливания нитекабина семьи пчел должны быть обеспечены пылью (пергой). По эффективности нитекабин не уступает фумагиллину (Пероутка, 1981; Нейманн, 1982). Оба препарата дают наибольший эффект в комплексе мероприятий (сокращение и утепление гнезд, максимальное удаление из семей возбудителя болезни).

Определенным действием на паразита обладают сульфадимезин, мономицин. Однако данные по практическому применению этих препаратов противоречивы, вместе с тем их можно использовать при нозематозе для подавления развивающейся микрофлоры (Гробов, 1974). Как симптоматическое лечение могут быть использованы аскорбиновая кислота (200 мг на 1 кг канди), экстракты, настойки и отвары некоторых растений (календула, мята, полынь и пр.), стимулирующих усиленное развитие семей пчел.

**МИКРОСПОРИДИОЗ** вызывает *Microsporidium* sp. Clark, 1980, который паразитирует в клетках эпителия средней кишки медоносной пчелы.

**В о з б у д и т е л ь.** Плазмодии округлые и лентовидные с 2, 4 и 8 ядрами, некоторые лентовидные клетки содержат 12 ядер, округлые — 22; редко встречаются одноядерные клетки. Размер ядер 0,6—0,8 мкм. Одно- и многоядерные формы имеют выпячивания протоплазмы, подобные филоподиям, которые захватывают протоплазму клетки хозяина. Споры размером 3,5—5 × 0,6—1 мкм (в среднем 4,2 ± 0,39 × 0,8 ± 0,12 мкм), цилиндрические, слегка конические, некоторые изогнуты. Спора содержит одно ядро и имеет полярную трубку, уложенную в 7—9 витков.

**Д и а г н о з** ставят по характерной форме и размерам спор микроспоридий, при этом необходима специальная окраска (реакция Фельгена) с целью выявления количества ядер в споре.

**М е р ы б о р ь б ы и л е ч е н и е** не разработаны.

**ДИССИМИНИРОВАННЫЙ НОЗЕМАТОЗ** вызывает *Nosema bombi* Fantham et Porter, 1914.

**В о з б у д и т е л ь.** Паразитов обнаруживают в клетках эпителия мальпигиевых сосудов, слизистой оболочке и мышцах кишечника, жировом теле и трахее шмелей, медоносных и карликовых пчел.

Двуядерная спороплазма размером 2,2 мкм проникает в клетки эпителия уже через 48 ч после заражения. В цитоплазме клетки она образует два тела с тонко гранулированной цитоплазмой и гомогенными одинарными ядрами. Последние многократно делятся, образуя многоядерные шизонты, которые распадаются на одноядерные клетки. После деления их ядер формируются споры. Они продолговатой или слегка почковидной формы размером 4,4—4,8 × 2 мкм с двумя сферическими ядрами. В организме молодых шмелей бывают более крупные споры, достигающие размеров 5,2—7 × 3,7 мкм.

Заболеванию подвержены самки, самцы и рабочие особи шмелей и пчел всех видов. У больных шмелей уменьшаются размеры жирового тела и яичников, увеличивается объем гемолимфы. Пораженные клетки разрушаются.

Больные самки не строят гнезд. Насекомые часто теряют способность к полету, с трудом ползают по поверхности почвы, обычно очень раздражительны и жалят беспричинно. В различные годы и в зависимости от территории инвазируются различные

виды шмелей в большей или меньшей степени. Поражение насекомых в некоторые годы приводит в определенных местах к значительной гибели шмелей, в результате резко снижается урожайность семян клевера. Поражение пчел микроспоридией так же, как у шмелей, носит диссеминированный характер. Эрешн-Пал (1938) и Борхерт (1974) наблюдали маток, которые имели единичных паразитов в эпителии средней кишки, однако последние в значительном количестве встречались в просвете спинного сосуда, в перикардальных клетках, в яичнике, протоплазме и ядрах питательных и фолликулярных клеток, в яйцах. Их также находили в стенке тонкой кишки, ректального пузыря и летательных мышцах.

**Д и а г н о з** при поражении медоносных пчел *N. bombi* не разработан. Индикация спор возможна с помощью серологических методов при наличии специфической сыворотки к *N. bombi*.

**Л е ч е н и е** не разработано.

**П р о ф и л а к т и к а** болезни такая же, как при *N. apis*.

**НОЗЕМАТОЗ ЛИЧИНОК И КУКОЛОК.** К заражению наиболее восприимчивы 5-дневные личинки (96,7% заражения), меньше 4-дневные и 3-дневные (2,3%) и практически не восприимчивы 1-2-дневные (0,3%).

**В о з б у д и т е л ь** *Nosema* sp. Buys, 1972, поражает клетки жирового тела 4—5-дневных личинок, куколок и молодых взрослых пчел. Выходящие из спор спороплазмы обнаруживаются в клетках жирового тела на 5—6 день после заражения. Они превращаются в овоидные, а затем лентовидные шизонты с одним или несколькими округлыми ядрами, протоплазма часто содержит вакуоли. Из четырехъядерных шизонтов формируются два споронта, переходящие в споробласты. Свежие двухъядерные споры имеют размер 4,9 × 2,8 мкм. Для заражения необходимо не менее 100 спор на одну личинку. При искусственном скармливании спор гибель куколок не превышает 7%. При превращении куколок в молодых пчел возбудитель болезни сохраняется в их организме. В одном трупе куколки образуется в среднем 139 спор. Скармливание спор ноземы взрослым насекомым к заражению их не приводит.

**П р и з н а к и б о л е з н и.** Болезнь зарегистрирована на одной пасеке в Претории (ЮАР). Паразит, вероятно, распространен более широко и встречается совместно с *N. apis*. Семьи не гибнут, но сильно ослабели, имели пестрый расплод. Около ульев с большими пчелами находили большое количество погибших куколок. При поражении клеток жирового тела споробластами вокруг паразита образуется гало, клетки быстро разрушаются.

**Д и а г н о з** ставят по обнаружению спор микроспоридий в погибших куколках.

**Л е ч е н и е** не разработано. Больные семьи выздоравливали самостоятельно. Необходимо проводить дезинфекцию сотов, ульев и пасечного инвентаря.

**АМЕБИАЗ** — *Amoebiasis apium* (син.: амебиоз, амeba-тоз) — инвазионная болезнь взрослых пчел, характеризующаяся поражением мальпигиевых сосудов.

**Возбудитель** — *Malpighamoeba mellificae* Prell, 1927. Вне организма пчелы сохраняется в виде овальных или шарообразных цист размером 5—8 мкм. Цисты покрыты гладкой, плотной, трудно воспринимающей краски оболочкой, толщина которой зависит от степени зрелости цисты (у зрелых она достигает 1 мкм). Протоплазма цисты разделена на экто- и эндоплазму с различным коэффициентом преломления света; в световом микроскопе цисты выявляются в виде двуконтурных образований. Они имеют одно или несколько ядер размером 1 мкм. Ядра окрашиваются не всегда, лучшими красителями являются тнонин, толуидин-голубой и окраска по Граму.

При заглатывании пчелой цист последние скапливаются в задней части средней кишки или ректальном пузыре, превращаются в вегетативные формы, которые внедряются в мальпигиевые сосуды, где продолжают свое развитие. В результате множественных делений цисты распадаются в течение 14 дней на ряд мелких образований. Последние увеличиваются в размерах и образуют подвижные формы со жгутиками. В дальнейшем движение этих форм замедляется, жгутики исчезают, клетки образуют псевдоподии с заостренными, слегка согнутыми, тонкими концами или закругленными, редко наблюдают клетки с одной лобоподией (пальцеподобный выступ). В этой стадии происходит повторное бинарное деление паразита, после чего вновь возникают подвижные формы со жгутиками.

Вегетативные формы хорошо окрашиваются генцианвиолетом, метиленблау и фуксином. При подсыхании среды или понижении температуры ниже 20 °С паразит образует цисты.

Количество цист и вегетативных форм амeб в каждом мальпигиевом сосуде значительно варьирует. Иногда весь просвет сосуда полностью заполнен паразитами. В других случаях отмечают незначительное число амeб. Пораженность отдельных мальпигиевых сосудов также неодинаковая. В естественных условиях при 23—32 °С цикл развития паразита завершается в течение 21—28 дней. Созревшие цисты продвигаются током жидкости к месту впадения мальпигиевого сосуда в кишечник и выделяются с экскрементами пчелы. В сухих пятнах фекалий на сотах цисты сохраняют жизнеспособность не менее 5—6 мес.

**Эпизоотологические данные.** Болезнь распространена во многих странах.

К амeбиазу восприимчивы взрослые особи пчел. Матки и трутни в естественных условиях обычно не заболевают, однако при содержании маток в садках или нуклеусах они заражаются так же легко, как и рабочие особи. Искусственное заражение возможно при скармливании материала, содержащего цисты паразита. Заболевают чаще старые пчелы, однако известны случаи обнаружения цист амeб у пчел в возрасте до 6 дней.

Источником возбудителя болезни служат больные пчелы, выделяющие с калом цисты амeб. Заражение насекомых происходит при очистке сотов, а также при потреблении контаминированных возбудителем кормов и воды. В некоторые годы пораженность семей бывает значительной. Наибольшее число больных пчел в семье регистрируется весной, пик заболевания обычно отмечается вслед за пиком нозематоза. Обычно в зимние месяцы количество пораженных насекомых в семье не превышает 1—1,5%, в апреле достигает 14—20, в мае — 33—40 % и выше, в июне резко снижается, и в июле — августе в семьях трудно бывает найти пораженных насекомых. В Приморье из-за климатических особенностей местности пик амeбиоза иногда смещается на июнь — начало июля. Амeбиоз протекает как самостоятельная болезнь с поражением иногда до 70—100 % пчел в семье или совместно с другими болезнями (микроспориозы, акарапидоз, хронический вирусный паралич, фитотоксикозы).

**Патогенез.** Амeбы, расположившись на стенках мальпигиевых сосудов, проникают своими псевдоподиями в межклеточное пространство и путем осмоса резорбируют питательные вещества. Это приводит к атрофии клеток, они становятся плоскими и теряют способность накапливать и выводить ураты. Концентрация продуктов обмена в организме пчел приводит к отравлению его, снижению резистентности. Скопление амeб иногда вызывает механическую закупорку мальпигиевых сосудов, в результате чего отмечают их разрывы. Выделяют ли амeбы токсины и насколько опасны продукты их жизнедеятельности для организма пчел, не выяснено.

**Признаки болезни.** Основным признаком болезни является постепенное уменьшение пчел в семье.

Во время зимовки накопление продуктов обмена у пораженных насекомых происходит медленно и это мало сказывается на состоянии пчел, но весной при вылете из улья у них резко возрастает обмен веществ, и повышенная концентрация продуктов распада приводит к внезапной гибели пчел во время полета. В отличие от других заболеваний пчелы обычно не погибают в непосредственной близости от улья. Их смерть наступает в результате прекращения функционирования мальпигиевых сосудов или же вследствие более низкой температуры за пределами улья, которую здоровые пчелы обычно хорошо переносят.

Иногда на пасеке обнаруживают ползающих, беспомощных к полету пчел. При вскрытии улья отмечают неприятный запах. В ульях заметны пятна фекалий, у пчел увеличено брюшко. Болезнь развивается постепенно, часто протекает скрыто. Семьи пчел резко ослабевают и погибают весной. Количество погибших семей резко возрастает при смешанных заболеваниях. В выживших семьях болезнь вновь возникает в следующую весну.

При вскрытии больных пчел мальпигиевые сосуды стекловидные, увеличены, иногда разорваны. Через стенку сосуда видны округлые цисты, эпителиальные клетки дегенерированы.

**Д и а г н о з** амебиаза лучше проводить на живых или недавно (не более 1—2 дней) погибших пчелах. Микроскопируют содержимое мальпигиевых сосудов, которые тщательно отделяют от кишечника, стараясь не повредить последний. При микроскопии нативных мазков в слегка затемненном поле микроскопа (объектив X 40) цисты амёб заметны в виде округлых двухконтурных образований величиной 5—8 мкм (приблизительно  $\frac{1}{8}$  диаметра мальпигиева сосуда).

Для выявления вегетативных форм паразита исследуют окрашенные препараты. В качестве красителей используют 2 %-ный раствор эозина на физрастворе или раствор Люголя (йод кристаллический 5 г, йодистый калий 10 г, дистиллированная вода 100 мл). Красители добавляют в соотношении 1:1 к суспензии мальпигиевых сосудов на предметном стекле; исследуют через 5 мин. Эозин и йод окрашивают ядра погибших паразитов. Для выявления вегетативных форм цист амёб можно использовать окраску по Граму и другие красители. Для выявления паразитов на гистопрепаратах их окрашивают по Майеру и эозином по Гейденгайну.

**Л е ч е н и е.** Специфических средств для лечения пчел нет. Хороший эффект дают мероприятия, направленные на усиленное развитие семей: сокращение и утепление гнезда, дача побудительных подкормок для стимулирования откладки яиц маткой.

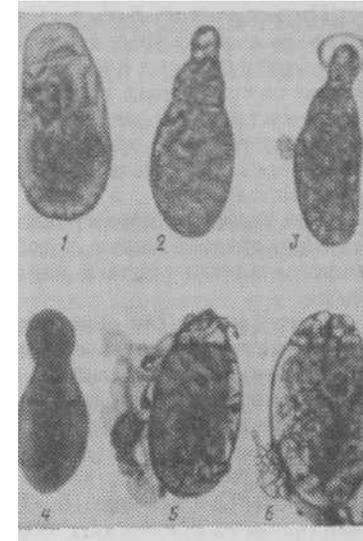
**П р о ф и л а к т и к а** амебиаза такая же, что и при микроспоридиозах (нозематозе) пчел. Важной составной частью профилактических мер является дезинфекция сотов в парах укусовой кислоты, пересадка семей пчел весной в чистый улей.

**ГРЕГАРИНОЗ** — Gregarinosis — инвазионная болезнь взрослых пчел, вызываемая простейшими из подотряда Cephalaria Delage et Neouard, 1896. Болезнь сильно ослабляет семьи. Насекомые малоподвижны, часто теряют способность к полету, погибают около улья или далеко за пределами пасеки.

**В о з б у д и т е л ь.** Грегарины являются самыми крупными простейшими, выделенными от пчел, длина их взрослых форм (споронтов) достигает 120—160 мкм. Форма тела чаще вытянутая, тело разделено поперечной перегородкой на передний отдел — протомерит и задний — дейтомерит, который содержит ядро. У молодых грегариин на переднем конце протомерита располагается третий членик — эпимерит. Грегариин в этой стадии развития называют трофозоидами, или цефалонтами (рис. 28). Грегарины — паразиты многих беспозвоночных и в организме хозяина проходят сложный цикл развития. Споронты постепенно превращаются в половозрелые клетки — гамонты. Последние, соединяясь друг с другом, образуют сизигии. Внутри этого образования, покрытого плотной оболочкой (циста), развиваются гаметы одинаковой (изогамия) или разной формы и величины (анизогамия). Затем гаметы сливаются и образуют зиготу, которая покрывается плотной оболочкой и превращается в спору. Иногда внутри цисты часть протоплазмы остается недифферен-

**Рис. 28. Грегарины:**

1 — споронт; 2 — цефалент с округлым эпимеритом; 3 — цефалент, прикрепленный к клетке хозяина; 4 — маленький цефалент с большим плотным эпимеритом; 5 — цефалент (слева внизу) и споронт; 6 — споронт и споры ноземы (слева внизу) (Хитчок, 1948).



цированной (остаточное тело). Цисты нередко имеют образование для выхода спор — спородукт.

Для определения вида грегариин имеет значение форма и размеры эпи-, прото- и дейтомерита, споронта, гамета, способ выхода спор из цисты (наличие или отсутствие спородукта) и т. д.

В настоящее время известно 4 вида грегариин, выделенных от пчел.

**Э п и з о о т о л о г и ч е с к и е д а н н ы е.** Ареал установленных видов грегариин у пчел не выяснен. Наиболее широко распространены представители рода *Leydiana*. Помимо указанного вида грегариин, в кишечнике пчел могут, вероятно, встречаться другие виды этих простейших, инвазирующие различных насекомых, случайно внедряющихся в улей.

Заражение пчел происходит при заглатывании спор паразита во время приема воды из источников, загрязненных фекалиями или трупами, погибших от грегариноза пчел. После некоторого нахождения в воде цисты освобождают массу спор.

Споры грегариин погибают при замораживании. Грегариноз регистрируется в основном в зонах субтропиков и тропиков в дождливый период. На территории с умеренным и холодным климатом отмечают незначительное количество паразитов в кишечнике отдельных пчел, что позволяет некоторым исследователям считать этих паразитов комменсалами.

**П а т о г е н е з.** Заглоченные споры прорастают в средней кишке медоносных пчел, образовавшиеся цефалонты с помощью эпимерита прикрепляются к клеткам эпителия средней кишки. Количество паразитов зависит от числа заглоченных спор и колеблется от единичных экземпляров до 1000—3000. Грегарины питаются через мембрану клеток за счет осмоса, поглощая углеводы из клеток эпителия хозяина и просвета кишечника. Иногда они проникают в гемоцель и прикрепляются к наружной стороне мальпигиевых сосудов. Цикл развития паразитов в пчелах продолжается около месяца.

**Признаки болезни.** Здоровые пчелы не пускают пораженных насекомых в улей или удаляют их из него. Длительность жизни больных пчел резко сокращается, они гибнут в поле, обычно около водных источников, где трупы быстро разрушаются. Часть пчел погибает до образования цист паразита. Пораженные семьи резко ослабевают, иногда гибнут. Болезнь протекает самостоятельно или совместно с *N. apis* и *Malpighiameba mellificaе*.

При вскрытии пораженных насекомых отмечают некоторую бледность средней кишки, подобно поражению ее ноземой. Эпителиальные клетки средней кишки сильно разрушены, изменены и ядра.

**Диагноз.** Для обнаружения грегариин исследуют суспензию, приготовленную из средней кишки пчел. Нативные мазки просматривают под малым или средним увеличением микроскопа в слегка затененном поле зрения. Мазки можно окрасить. Для этого их фиксируют жидкостью Шаудина (насыщенный раствор сулемы 50 мл, абсолютный спирт 25 мл; на 100 мл жидкости добавляют несколько капель уксусной кислоты) и выдерживают при 60—70 °С в течение 10—15 мин, затем окрашивают гематоксилином по Бёмеру (1 г гематоксилина растворяют в 10 см<sup>3</sup> 96 %-ного этилового спирта + 200 см<sup>3</sup> 10 %-ного раствора калийных квасцов, краску оставляют для созревания 10—14 дней).

**Лечение.** Рекомендуется применять 0,04 %-ный раствор фумагиллина с сахарным сиропом по схеме его использования при борьбе с нозематозом.

**Профилактика.** Используют фумагиллин в 0,02 %-ной концентрации и проводят общие санитарные мероприятия содержания пчел.

**КРИТИДИОЗ** — Crithidiosis — (син. лептомоноз) — инвазионная болезнь, вызываемая простейшими рода *Crithidia*. Паразиты локализируются в кишечнике пчел, где их можно найти в свободном состоянии или прикрепленными к стенке тонкой или толстой кишки.

**Возбудитель.** В настоящее время наиболее изучено два вида: *Crithidia (Leptomonas) apis* (Lotmar, 1946), Lom, 1962 и *Cr. mellificaе* Langridge, Mc Ghee, 1967.

Подвижные стадии (нектомонады) *Cr. apis* веретеновидной формы, задний конец лентовидный и чаще вытянут. Размер паразита 3 (2—4) × 9,5 (7—11) мкм. Ядро (0,7—1,4 мкм) сферическое с большой кариосомой, локализуется центрально. Имеется относительно толстый жгутик, длиной около 16—20 мкм. Кинетопласт расположен на расстоянии 4 мкм от переднего конца тела.

*Cr. mellificaе* обычно яйцевидной формы, передний конец усечен, задний остроконечный. Задняя часть тела паразита в окрашенных препаратах не видна, но хорошо заметна при наблюдении в фазовоконтрастном микроскопе. Средняя длина критидии 7,1 (3,4—10,9) × 5,5 (2,9—9,0) мкм. Ядро расположено центрально

или субцентрально с тенденцией перемещения к задней части тела. Кинетопласт располагается впереди или сбоку ядра.

**Эпизоотологические данные.** Поражаются рабочие пчелы в возрасте 8 дней.

Жгутиконосцев находят у рабочих пчел, трутней и маток — чаще всего в весенне-летнее время. Болезнь зарегистрирована в ряде стран. Заражение происходит при очистке пчелами сотов (Лэнгридж, 1972).

**Признаки болезни.** Паразит обнаружен в области складок ректального пузыря пчел, при сильном заражении регистрируется также в задней части тонкой кишки. Места поражения критидиями заметны в виде округлых лиловатых или охряно-желтых наложений. Возможно слущивание эпителия. В местах прикрепления паразита скапливается микрофлора, которая глубоко проникает в ткани хозяина. Вероятно, критидии могут способствовать проникновению микрофлоры кишечника в гемоцель и последующему развитию септицимии. По данным ряда авторов (Химер, 1962; Борхерт, 1966, 1974), флагелляты являются комменсами. Но Б. Собещанска (1974) относит критидий к опасным возбудителям болезни пчел. Лэнгридж (1966) отмечал гибель пчел, у которых никаких возбудителей, кроме критидий, не обнаружено.

**Диагноз.** Для выявления паразитов в ветеринарную лабораторию высылают 20—30 живых, подозрительных в заболевании, пчел. Предварительно проводят микроскопию нативной суспензии в затененном поле зрения или с помощью фазово-контрастного устройства микроскопа. В капле суспензии, приготовленной из растертого в ступке с физраствором тонкого и толстого отделов кишечника пораженных пчел, видны (увеличение 400 раз) очень подвижные веретеновидные формы. В последующем проводят исследование окрашенных препаратов. Из выделенных участков тонкой и передней части прямой кишки готовят тонкий мазок, который сушат при комнатной температуре в течение суток, фиксируют метиловым спиртом (3—5 мин) или спирт-эфиром (15—20 мин), красят по Романовскому краской Гимза 45—60 мин. Лэнгридж (1972) рекомендует держать мазки в красителе в течение ночи или проводить окраску несколько часов при 35—50 °С в термостате. Краску сливают, мазки промывают водой и сушат. Под иммерсионной системой микроскопа видны характерные формы паразитов со специфическим набором органелл.

В качестве среды для выращивания критидий можно использовать следующий состав: пептон и глюкоза — по 0,5 г, лимонная кислота — 6,2 г, сульфат магния — 0,02 г, бифосфат калия — 0,05 г, дистиллированная вода — 100 мл. Добавление в среду 3 % (по массе) пыльцы улучшает культивирование жгутиконосцев. *Cr. mellificaе* культивировали на среде, состоящей из агара (1,4 %) с добавлением гепаризированной крови цыпленка (25—29 %) и надосадочной жидкости среды Коуперсуайта (рН 5,2). Перед высевом материала его подвергают очистке: суспензию

кишечника, приготовленную на физрастворе с добавлением антибиотиков для подавления микрофлоры, помещают в U-образные трубки и отстаивают. Из надосадочной жидкости делают посевы.

**Д и а г н о з** ставят при наличии признаков поражения в семьях пчел и только при исключении других возбудителей.

**Л е ч е н и е** неспецифическое. Хороший эффект получен при скармливании 1 л сахарного сиропа (1:1) с растворенным в нем 0,5 г сульгина (сульфагуанидина) в течение двух дней на семью пчел. Курс лечения повторяют через 5—7 дней 3 раза (Собещанска, 1974).

**П р о ф и л а к т и к а** не разработана.

**ГАПЛЛОСПОРИДИОЗ** — *Naplosporidiosis* — малоизученная инвазионная болезнь взрослых пчел, вызываемая паразитированием *Nephridiophaga apis* Jvanic, 1937, в клетках эпителия мальпигиевых сосудов.

В кишечном тракте пчелы из споры гаплоспоридии выходит мельчайшее округлое образование, которое внедряется в эпителиальную клетку мальпигиевого сосуда. Здесь паразит растет, превращается в амёбовидную стадию, ядро его активно делится и возникают стадии одно- и двухъядерных шизонтов и, наконец, образуется взрослый плазмодий, распадающийся на одноядерные дочерние клетки. Образование последних может происходить также эндогенно, внутри клеток амёбовидной стадии паразита. Дочерние клетки округляются, покрываются защитной мембраной (спороцисты), после периода покоя наступает половой процесс (аутогамия) и образуются овальные споры, которые вместе с калом выбрасываются в окружающую среду или реинвазируют клетки эпителия.

Пораженные клетки мальпигиевых сосудов вакуолизованы. В последующем наблюдают лизис ядер и клеточной стенки. Эпителий сосуда превращается в аморфную массу. Болезнь встречается крайне редко: зарегистрирована в Чехословакии.

**М е р ы б о р ь б ы и п р о ф и л а к т и к а** не разработаны.

## ГЕЛЬМИНТОЗЫ

**НЕМАТОДОЗЫ** — (син.: мермитидозы) *Nemathelminthiasis* — заболевания отдельных рабочих пчел, трутней, маток и реже расплода, вызванные паразитированием в их организме личинок нематод семейств *Mermithidae* и *Chordodidae*. У пчел чаще встречаются представители первого семейства.

**М е р м и т и д ы** — тонкие круглые черви, во взрослом состоянии достигают в длину 150—400 мм при диаметре около 0,5 мм. Имагинальные формы живут свободно в почве, личинки паразитируют в организме различных беспозвоночных. У медоносных пчел обнаружены личинки *Mermis albicans* Sieb., *M. subnigrescens* Cobb., *M. nigrescens* Dujardin, *Agamermis* sp.

Жизненный цикл мермитид прослежен у *M. subnigrescens* (Христи, 1937). Этот вид, вероятно, распространен повсеместно,

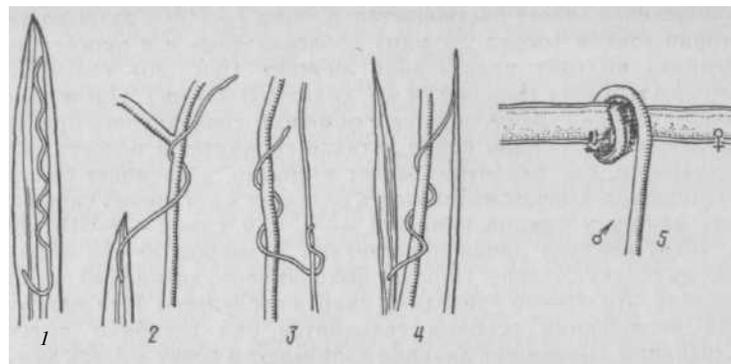


Рис. 29. *Mermis nigrescens*:  
1—4 — откладка яиц на растениях; 5 — копуляция (Штейнер, Христе, 1923).

хозяевами личинок являются в основном прямокрылые из семейств настоящих кузнечиковых и саранчовых. Зрелые самки выходят из почвы на поверхность травянистых растений, преимущественно злаковых. Обвиваясь вокруг стеблей, самка откладывает на поверхность листьев растения яйца (рис. 29). Плодовитость самок средних размеров ( $\approx 85$  мм) достигает 14 000 яиц. Яйца диаметром около 50 мкм имеют на поверхности клейкие, тонкие ветвистые выросты-биссусы, которыми яйцо прочно приклеивается к листу. Яйца сохраняют жизнеспособность в течение всего лета. При заглатывании яиц тонкая наружная его оболочка

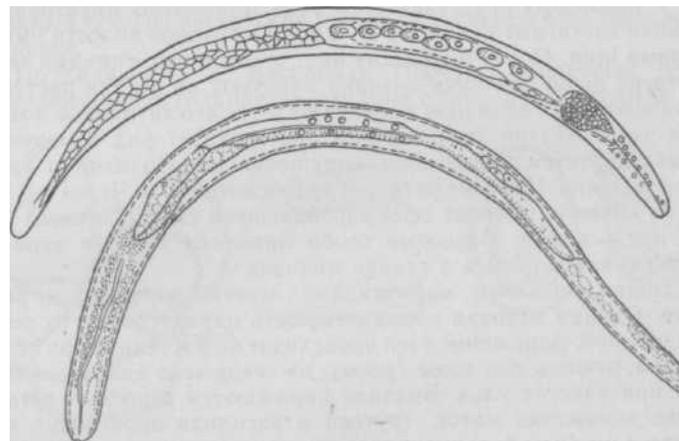


Рис. 30. Инвазионные личинки мермитид:  
1 — *Mermis subnigrescens* (Кобб, Штейнер, Христе, 1923); 2 — *M. nigrescens* (Пойнар и др., 1974).

в кишечнике хозяев растворяется, а через  $1-1\frac{1}{2}$  ч разрывается вторая тонкая (около 2,5 мкм) оболочка яйца и в просвет кишечника выходит инвазионная личинка (рис. 30) гельминта второго возраста (длина 0,74 мм, диаметр 0,034 мм). После некоторого периода покоя личинка с помощью специального приспособления на головном конце активно проникает в полость тела насекомого, где, вероятно, линяет вторично, и начинает быстро развиваться. Продолжительность развития в организме саранчовых длится у самцов паразита 4—6, а у самок — 8—10 нед. К этому времени личинки достигают размеров 20—60 и 50—160 мм соответственно. Паразит выходит через хитиновый покров хозяина, что обычно приводит к смерти последнего. При заражении несколькими особями гельминтов они погибают вместе с хозяином. Вышедшие личинки проникают в почву и здесь зимуют. Весной следующего года они линяют. Зрелых гельминтов находят поодиночке или в виде небольших клубков (на одну самку приходится несколько самцов) в почве на глубине 15—45 см. После оплодотворения к июлю самки темнеют, становятся почти черными. Яйцекладка начинается весной следующего года и длится до конца лета. Наиболее интенсивно яйца откладываются в дневное время в июне-июле. Дождливая погода благоприятствует откладке яиц. При перерыве яйцекладки самки могут проникать в почву и переживать еще одну зиму, а затем вновь приступать к откладыванию яиц.

Подобный цикл развития имеют и другие представители рода *Mermis*, отличия заключаются в сроках развития стадий. Развитие личинок *M. nigresens* в почве продолжается больше года, и взрослые особи появляются после двух зимовок (Рубцов, 1977).

У некоторых представителей рода *Agamermis* инвазионные личинки достигают величины 5—6 мм и в ротовой полости имеют мощный шип. После выхода из яиц, отложенных самками гельминта на почву, личинки активно вползают на стебли растений и при контакте с хозяином проникают через его хитиновые покровы в тело. Внутри тела паразит претерпевает ряд изменений, инкапсулируется и вызывает нарушения метаболизма в организме хозяина. Паразит питается эндоосмотически. Через  $1-1\frac{1}{2}$  мес из личинок выходят сформировавшиеся самцы, а через  $2-2\frac{1}{2}$  мес — самки. Взрослые особи питаются за счет запасов веществ, накопленных в стадии личинки.

Поражение пчел мермитидами зарегистрировано в ряде стран. Однако видовая принадлежность паразитов часто остается неясной. Заражение пчел происходит на растениях при сборе нектара, пыльцы или воды (росы), не исключено инвазирование пчел при очистке улья. Вначале поражаются взрослые летные пчелы, заражение маток, трутней и расплода происходит при передаче им воды больными пчелами. Возможно также активное проникновение нематод (*Agamermis* spp.) внутрь ульев. *M. albicans* находят в ульях с влажными стенками, в меде обнаруживаят «маленьких нематод» (Туманов, 1951). Мы находили большое

количество активных подвижных личинок в крошке на дне ульев. Т. А. Атакишиев (1972) сообщил о выделении нематод из кишечника личинок большой восковой моли.

Заражению пчел мермитидами способствует близость грунтовых вод, теплое и влажное лето, перерывы в медосборах. Личинок нематод в кишечнике пчел чаще находят в июле — августе. Поражаются отдельные пчелы, поэтому сильного ослабления семьи не наблюдается. По данным Г. К. Василиади (1984), поражается не более 1 % рабочих пчел.

Личинок гельминтов находят в грудной и брюшной полостях тела, в просвете кишечника как у внешне здоровых пчел, так и у неспособных к полету или погибающих рабочих пчел и трутней. Продвижение гельминта через стенку кишечной трубки в гемоцель приводит к септицемии, в результате чего пчелы могут погибать до момента полного развития гельминта. У маток, прекративших яйцекладку, были найдены нематоды в беловатых капсулах, расположенных между задней кишкой и половыми органами. В одном случае гельминт был выделен из погибшей личинки пчелы, находящейся в запечатанной ячейке с деформированной крышечкой.

Волосатиковые — *Nematomorpha* — длинные (0,5—1 м) и тонкие (около 3 мм) раздельнополые гельминты, живут во взрослом состоянии в пресных водоемах, нередко образуют клубки из переплетенных взрослых особей. Они откладывают яйца в виде студнеобразных тяжей. Из яйца формируется маленькая (0,1—0,4 мм) личинка, головной конец которой вооружен венчиком крючьев и тремя стилетами на подвижном хоботке (рис. 31). С помощью ротового аппарата личинки проникают через хитиновый покров насекомых или многоножек. В полости тела хозяина личинка в течение нескольких месяцев развивается до взрослого состояния.

По данным Г. К. Василиади (1984), в кишечнике пчел встречаются яйца гельминтов, сходные с трихоцефалатами; в ге-

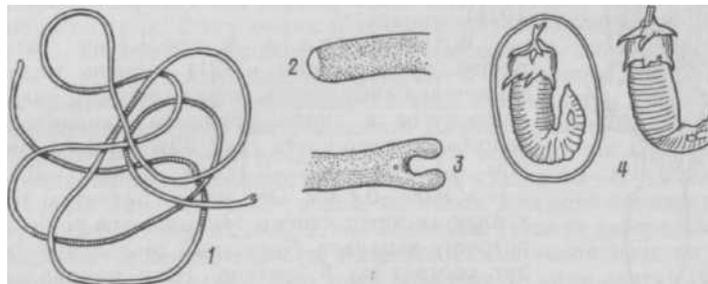


Рис. 31. Волосатик:

1 — общий вид; 2 — головной конец; 3 — раздвоенный задний конец тела волосатика; 4 — личинка волосатика в яйцевой оболочке и без нее (А. А. Парамонов, 1968).

молиме пчел из этого улья найдены личинки с длинным головным и более утолщенным хвостовым концами. Паразитов он находил в области ядовитой железы, ядовитого пузыря и яичников у рабочих пчел и маток. Со временем вокруг паразита и рядом расположенного органа появляется меланизация (автор рассматривает этих гельминтов, как возбудителя меланоза пчел).

Для обнаружения гельминтов проводят тщательное исследование содержимого кишечника пчел, а также грудной и брюшной полостей взрослых пчел и личинок. Выделенных паразитов можно сохранять в жидкости Барбагалло (97 частей физраствора + 3 части формалина).

Для предупреждения поражения пчел пасеки располагают в сухих местах, оборудуют поилками с проточной водой, пчел содержат в чистых сухих ульях.

## АРАХНОЗЫ

В эту группу входят болезни, вызываемые клещами. В связи с распространением варрооза данной группе в настоящее время придается особое значение. Как возбудители заболеваний пчел известны отдельные виды клещей из двух крупных отрядов: из отряда Акариформные клещи, подотряда ромбидоформес — *Acarapis woodi*, *A. dorsalis*, *A. externus* (и, возможно, *A. vagans*), *Pyemotes ventricosus* и некоторые другие; из отряда Паразитиформес, представителями надсемейства Гамазоидных — *Varroa jacobsoni*, *Euvarroa sinhai*, *Tropilaelaps clareae*, *T. koenigerum*, *Melittiphis alvearius* и некоторые др. Отличительной особенностью арахнозов пчел является трудность ранней диагностики, значительный ущерб при несвоевременной организации мероприятий по ликвидации этих заболеваний пчел.

**АКАРАПИДОЗ** — *Acarapidosis* (син.: акароз, акариноз) — болезнь взрослых рабочих пчел, маток и трутней, вызываемая паразитированием в их трахейной системе клеща *Acarapis woodi* (Rennie, 1921).



Рис. 32. Самка *Acarapis woodi*.

**Возбудитель.** *A. woodi* (син.: *Tarsonemus woodi* Rennie, 1921) — очень мелкие малоподвижные клещи, имеют овальное сильно сплюснутое в спинно-брюшном направлении тело беловатого цвета (рис. 32). Самки размером 0,1—0,2 × 0,07—0,1 мм, самцы — 0,1—0,17 × 0,06—0,1 мм. Они имеют развитую трахейную систему, стигмы открываются по бокам ротового аппарата. Наружный дорзальный скелет состоит из 5 щитков. Ноги направлены вперед и выполняют функцию осязания. Вторые и третьи пары конечностей предназначены для хождения, пятичлениковые с 2 коготками и круглой присоской. Ноги четвертой пары

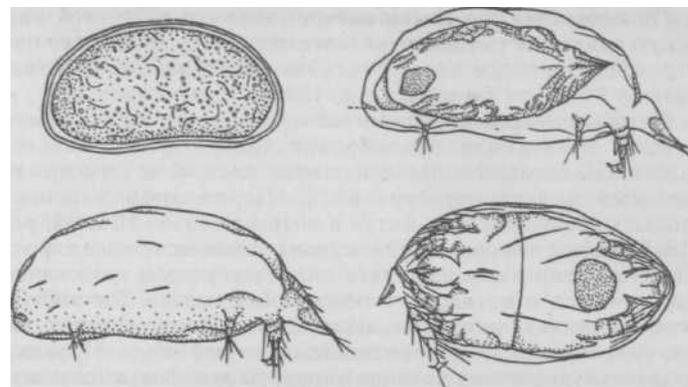


Рис. 33. Цикл развития *Acarapis woodi* (Хоманн, 1933).

состоят из тесно спаянной с телом коксы и трех свободных члеников, последний из которых вооружен четырьмя длинными щетинками. У самца трахейная система отсутствует, дыхание осуществляется через покровы тела. На спинной стороне имеется 3 щитка. Ноги четвертой пары трехчленистые, последний членик имеет тупой шип и длинную, почти равную длине тела, щетинку.

Клещ является типичным паразитом пчел *A. mellifera* и *A. cerana*, питается гемолимфой хозяина и совершает весь цикл своего развития в трахейной системе насекомых (рис. 33). Спаривание женской дейтонимфы происходит в трахее. Процесс копуляции длится до 11½ мин. После копуляции клещи расползаются. Дейтонимфа через 72 ч линяет, превращаясь во взрослую самку, которая тут же или через сутки приступает к откладке яиц в той же трахее или выходит на наружную поверхность пчелы. Яйца белые, овальные размером 141—162,6 × 68,5—83,3 мкм. Яйца, из которых в дальнейшем развиваются самцы, бывают меньше яиц, дающих самок. Одна самка в течение жизни откладывает 7—10 яиц, которые с помощью клеящего вещества, окружающего 1/2—3/4 поверхности яйца, прикрепляют к внутренней поверхности трахеи. На 3—6 день оболочка яйца прорывается и из него появляется передняя часть личинки. Личинка размером 128,2—177,3 × 66,5—89,8 мкм начинает питаться через 2 ч после выхода из яйца. Продолжительность личиночной стадии 50—85 ч, затем в течение 72 ч наступает покой, во время которого образуется внутриличиночная яйцеобразная оболочка (стадия нимфальной аподермы) и выходит имаго. Развитие самца заканчивается на 12—24 ч раньше самки. Весь цикл развития у самца длится 10—13 дней, у самки — 11—16 дней. Клещи живут до 40 дней. Количество самок преобладает. Соотношение полов зависит от условий питания; при недостатке белка появляется больше самцов (Сакс, 1958).

Оплодотворенные самки клещей выходят из трахей на наружную поверхность тела, передвигаются по краю волоска пчелы и переходят на новое насекомое. Они преодолевают расстояние 60 мм за 40 мин (Хиршфельдер, 1952).

По струе воздуха (анемотаксис) самки *A. woodi* находят отверстие трахеи или по вибрации (вибротаксис) основание крыльев. Наибольшее проникновение клещей в стигмы пчел отмечается при температуре 34 °С. Поражаются в основном молодые рабочие пчелы и матки в возрасте до 7—10 дней, редко до 18. В период зимовки, когда в ульях находятся более взрослые насекомые, вышедшие из трахей оплодотворенные самки иногда располагаются и питаются у основания крыльев. Размножение и особенно линька доимагинальных форм в этих условиях, вероятно, невозможны, хотя самки откладывают яйца. Проникшие в дыхательную систему хозяина паразиты локализуются в основном в первой паре грудных трахей, в дальнейшем расселяются в глубь нее, проникая в брюшные и головные воздухоносные мешки и их разветвления. В одной пчеле могут быть от единичной особи до 150 экземпляров клещей. Вне тела хозяина клещ сохраняется непродолжительное время. После гибели пчелы приблизительно 10 % клещей покидает ее, оставшиеся погибают через 12—15 ч. Однако длительность сохранения их в пчелах зависит от температуры и влажности внешней среды. При 10 %-ной относительной влажности и температуре 4 °С клещи живут в трупах пчел 5—6 дней, в воде 2—3 дня, в вазелине 10—12 дней. Они более, чем пчела, устойчивы к вакууму, повышенному содержанию углекислоты или чистого кислорода.

Эпизоотологические данные. *A. woodi* зарегистрирован во многих странах мира. Размножение этого возбудителя на пасеках, расположенных в низких сырых местах (в поймах рек, вблизи озер и болот), происходит более интенсивно. Больные акарапидозом семьи пчел, размещенные на высоте 800 м над уровнем моря, освободились от паразита в течение 3 лет (Червинский, Немчук, 1965, 1970, 1974; Алексеенко, Вовк, 1975; Гапонова, 1978 и др.).

Акарапидозом поражаются как слабые, так и сильные семьи пчел. Однако в первых развитие инвазии происходит более интенсивно. Степень поражения зависит также от породы пчел, желтые итальянские пчелы менее восприимчивы в заражению (Сепульведо, 1962). Любые условия, приводящие к снижению резистентности организма пчел, способствуют размножению паразита. В некоторых местностях урон от акарапидоза проявляется с последовательностью в 3 года. Снижение количества пораженных пчел на местности способствует купированию заболевания, задерживает перезаражение семей.

Экономический ущерб, вызываемый акарапидозом, значителен, хотя его не всегда удается выявить полностью. По данным Я. Свободы (1953), в Чехии и Моравии при отсутствии надлежащей борьбы от заболевания погибало ежегодно 20 тыс. семей

пчел. К ущербу от этой болезни следует также отнести плохое развитие семей, а следовательно, снижение их продуктивности и воспроизводства на пасеках.

Распространяют возбудитель больные пчелы. Расширение ареала клеща обусловлено бесконтрольным передвижением пораженных семей. Передача возбудителя возможна также при размещении на пасеки роев неизвестного происхождения, объединении слабо развивающихся семей, подсадке маток из неблагополучных семей и пр.

Болезнь развивается медленно; с момента поражения единичных пчел и до заболевания 50 % их в семье проходит 3—5 лет.

Патогенез заболевания складывается из ряда факторов: увеличение популяции паразитов в трахеях пчел приводит к потере гемолимфы, сокращению количества белка в организме пораженных насекомых, уменьшению сроков жизни хозяев; пораженная клещами стенка трахеи теряет способность пропускать кислород к органам и тканям пчелы из-за скопления на ее поверхности свернувшейся гемолимфы, выделений и трупов паразитов; трахеи теряют эластичность; клещ при питании, вероятно, выделяет в организме пчелы токсический секрет; возбудитель акарапидоза способствует увеличению микрофлоры в просвете пораженной трахеи, он, вероятно, способен инокулировать некоторых возбудителей инфекционных болезней, снижает устойчивость организма пчел.

Признаки болезни. Болезнь чаще протекает хронически. В начале заболевания установить какие-либо изменения в семье практически не удается. Явная форма обнаруживается при поражении 30—50 % пчел в семье. Признаки болезни не специфичны. У пораженных пчел вначале возрастает потребление кислорода, а в конечной стадии болезни перед гибелью насекомых оно снижается более чем в 3 раза против нормы. Интенсивно снижается уровень свободных аминокислот в гемолимфе. Пчелы беспокоятся, в период зимовки клуб неплотный, из улья вылетают и погибают отдельные пчелы. Количество погибших насекомых в пораженных семьях обычно повышено. Брюшки у больных пчел, вышедших из зимовки, увеличены. В ульях находят пятна фекалий. Весной в первый день выставки или летом после продолжительной нелётной погоды около улья обнаруживают ползающих, не способных к полету пчел. У некоторых насекомых отмечают неправильное расположение крыльев (раскрылица). Гибель пчел на неблагополучных пасеках чаще происходит зимой или весной. Трахеи пчел при вскрытии имеют, в зависимости от длительности поражения, желтые, коричневые или черные пятна, последние часто сливаются, и трахейная трубка становится черной и ломкой. В начале поражения изменения наступают вблизи дыхальца пчелы, поражаются трахеи на одной или с обеих сторон тела насекомого.

Акарапидоз часто протекает совместно с нозематозом и варроозом. Трахеи пораженных пчел содержат значительное количе-

ство микрофлоры, особенно весной; среди микроорганизмов встречаются стрепто- и микрококки, реже бациллы, бактерии, дрожжи и грибы. При смешанном поражении течение болезни обычно тяжелее и семьи пчел погибают значительно быстрее.

**Прогноз** при слабом и среднем поражении и принятии соответствующих мер благоприятный. Сильно пораженные (на 80—100 %) семьи пчел обычно трудно поддаются лечению.

**Диагностика** ставится на основании результатов лабораторных исследований. Пчел берут весной перед выставкой семей из зимовника или осенью. В пробе должны содержаться только свежие трупы пчел или живые пчелы, взятые с крайних рамок или у леткового отверстия. Пробы берут на благополучных пасеках не менее 10 % от имеющихся на них семей пчел, а также от неблагополучных семей при подозрении на заболевание.

Нужно систематически исследовать в течение 3—5 лет все семьи пчел неблагополучных пасек и близлежащих.

Поступивших в лабораторию погибших пчел заливают на ночь 10 %-ным раствором щелочи. Живых пчел можно исследовать сразу же после умерщвления парами эфира или их тоже помещают в раствор щелочи. Затем трупы пчел тщательно промывают в водопроводной воде и сушат на фильтровальной бумаге. Исследования ведут методом индивидуального вскрытия или компрессорной диагностики.

При индивидуальном вскрытии пчелу кладут на спинку в чашку Петри, заливают слоем парафина и укрепляют энтомологическими иглами. Чашку помещают на предметный столик бинокулярного микроскопа МБС-1 или МБС-2, и под контролем глаза препаровальной иглой отчленивают голову вместе с первой парой ног. Обнаруживают оборванные концы первой пары грудных трахей, для выделения их надрывают хитин среднего членика груди и отгибают его в стороны. Обращают внимание на состояние трахей, характерное при поражении акарапидозом: наличие затемнений, отдельных желтых, коричневых пятен, черных распадающихся участков. Отделяют трахею и кладут в каплю воды на предметном стекле, накрывают покровным стеклом и просматривают под микроскопом (X 150—200) в слегка затененном иоле зрения на наличие клещей. Метод индивидуального вскрытия пчел имеет ряд модификаций. За рубежом широкое распространение получил метод исследования среза среднегруди. После осторожного удаления головы и передней пары ног делают острыми ножницами или бритвой срез средней части груди пчелы параллельно первому удаленному сегменту, срез должен проходить у основания крыльев. Кусочки укладывают на 24 ч в 10 %-ный раствор щелочи при комнатной температуре (или кипятят 4 мин) и после промывки исследуют. Для просветления сильно затемненных трахей используют молочную кислоту или лактофенол.

При массовом исследовании пчел на акарапидоз применяют способ компрессорной диагностики. После удаления головы и пе-

редней пары ног содержимое грудной полости выдавливают пинцетом на одну из клеток компрессориума (или укладывают сделанные срезы со средней части груди). После заполнения его проводят микроскопию. Для исследования одной пробы требуется просмотреть два заправленных компрессориума. Недостатком метода является потеря определенного количества трахей при заправке прибора.

В последние годы предложен более совершенный метод диагностики, не уступающий по точности индивидуальному вскрытию пчел. У 100—200 пчел отделяют грудь, удаляют ноги и крылья, материал помещают в контейнеры объемом в 100 мл, заполняют их на  $\frac{1}{4}$  водой и размельчают роторным ножом в гомогенизаторе (100—10 000 об/мин) 3 раза по несколько секунд. Полученную суспензию пропускают через сито с размером ячейки 0,8 мм, ополаскивают водой, доводя ее количество до 50 мл. Фильтрат центрифугируют 5 мин при 1500 об/мин, удаляют надосадочную жидкость. К осадку добавляют несколько капель неразведенной молочной кислоты и оставляют на 10 мин для растворения мышечных волокон, а затем микроскопируют.

**Профилактика.** Не допускают размещения на пасеке семей пчел, роев, пакетов, маток неизвестного происхождения без предварительного исследования на акарапидоз. Систематически ежегодно весной и осенью проводят исследования пчел на данную болезнь. Используют ульи, инвентарь, соты и прочее на неблагополучной пасеке только после 7—10 дней выдерживания их в изолированном от пчел помещении или после тщательной дезинфекции.

**Меры борьбы.** При обнаружении болезни пасеку и окружающую ее территорию карантинируют. Запрещают ввоз и вывоз пчел из неблагополучной зоны. Не допускают роения, не проводят подсиживания слабых семей пчелами из более сильных, осуществляют индивидуальный уход за каждой семьей пасеки. Предупреждают пчелиное воровство, заменяют маток в пораженных семьях, стимулируют первый весенний облет, пчел обеспечивают доброкачественным кормом, при необходимости как можно раньше проводят осеннюю подкормку пчел, пасеки размещают на сухих, возвышенных местах, располагают ульи летками на юг.

**Лечение.** Для борьбы с акарапидозом рекомендованы фольбекс и его аналог этилдихлорбензилат, эфирсульфонат, тедион, фольбекс ВА.

Фольбекс (хлорбензилат или этиловый эфир 4,4-дихлорбензиловой кислоты) применяют в виде пропитанных им полосок. Дымящиеся полоски картона вводят в гнезда пчел. Обработку проводят весной и летом восьмикратно, через 6—7 дней из расчета 1 полоска на 5 улочек, занятых пчелами. Леток закрывают на час. Эффективность лечения 95—100 %, при обработке пчел осенью возможна гибель маток.

Этилдихлорбензилатом обрабатывают пчел так же, как фольбексом.

Эфирсульфонат нанесен на полоски. Дымящиеся полоски вводят в семью пчел 8 раз через каждые 6 дней весной и летом. Леток закрывают на 2 ч; лечебная эффективность 95 %.

Тедии используют в виде порошка, тлеющих картонных полосок или термических таблеток. 1 г препарата сжигают в улье через 1 день десятикратно. Обработку проводят весной и летом, леток закрывают на 5 ч; лечебная эффективность 92—100 %.

Фольбекс ВА (бромпропилат, неорон, изопропиловый эфир 4,4-дибромбензиловой кислоты) применяют 6 раз через 7 дней. Леток закрывают на 1 ч. Лечебная эффективность до 100 %. Препарат не вызывает гибели маток.

БЭФ (бензин-этилформиат) в количестве 100 мл наливают в плоские флаконы, помещают в них фитиль, затем закрепляют между верхними брусками рамок на 20 дней до полного испарения.

ПК (дихлорфенилметилэтанол) — это пропитанные препаратом полоски картона. Дымящиеся полоски вводят в улей пчел. Обработку проводят весной и летом восьмикратно. Первые 3 обработки делают через каждые 2 дня, последующие 5 — через 7—10 дней.

Хлорфенол (парахлорфенолпарахлорбензиловый эфир сульфакислоты) нанесен на картонные полоски. Их применяют так же, как и фольбекс.

**ЭКЗОАКАРАПИДОЗ** (син.: акариноз, акароз) — Ехосагаридоз. Среди паразитов пчел известны также другие виды клещей рода Акарапис: наружный клещ — *Acarapis externus* Morg., спинной — *A. dorsalis* Morg., блуждающий *A. vagans* Schneider и др. (рис. 34). Все они паразитируют на поверхности тела пчел, что приводит к беспокойству последних, вызывает ослабление семей в период зимовки.

**Возбудитель.** Впервые эти паразиты обнаружил в 1922 г. Моргенталер. Клещ *A. dorsalis* локализуется в основном

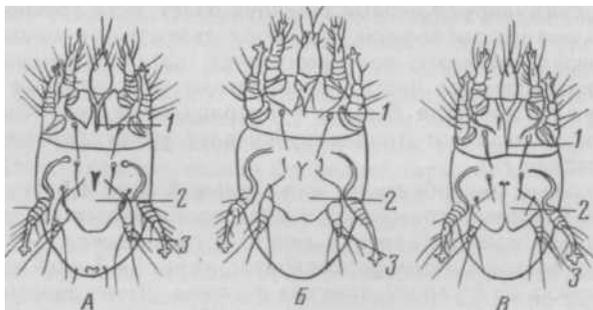
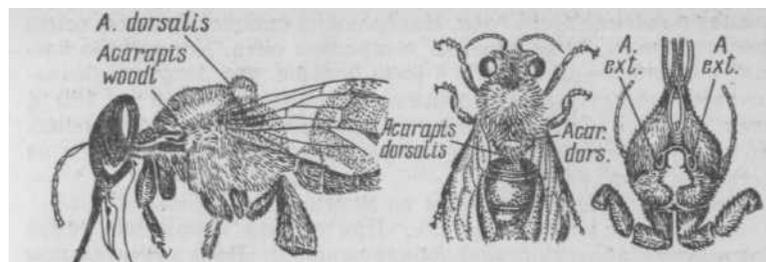


Рис. 34. Различия в строении тела акараписов:

А — *A. externus*; Б — *A. woodi*; В — *A. dorsalis*; 1 — аподема; 2 — кокса; 3 — членик лапки (Мишель, 1962).



*Acarapis externus*

Рис. 35. Места обитания акараписов (Моргенталер, 1934).

на верхней стороне груди в области скуто-скутеллярной бороздки, реже у основания крыльев, на крыльях, первом брюшном сегменте. *A. woodi* находится в трахеях пчел. *A. externus* находится чаще на нижней и боковой поверхностях шеи пчелы (рис. 35). *A. vagans* встречается сравнительно редко, локализуется у основания и на жилках последней пары крыльев, втором брюшном тергите. При сильной инвазии у рабочих пчел его находят также на пропodeуме и первом брюшном сегменте, у трутней клещи распространяются по всему телу.

Оплодотворенные самки откладывают 2—5 яиц в местах локализации их на теле хозяина. Яйца приклеиваются к поверхности тела и волоскам специальным клейким веществом, застывающим на воздухе за 4 ч. Эмбриональное развитие длится 4—6 дней. После разрыва оболочки яйца личинка освобождает ротовой аппарат, переднюю пару ног и питается один день гемолимфой хозяина. Затем следует стадия покоя, во время которой внутри личинки формируется нимфа. Продолжительность стадии личинки 4 дня; мужской нимфы 1—2, женской — 2—3 дня; взрослыми самцы становятся на 9—11-й день, а самки — на 11—16-й день. Количество самцов и самок бывает поровну.

Вскоре после выхода из стадии нимф самцы и самки мигрируют на новых пчел. Самки начинают откладку яиц через 1—2 дня после миграции. На одной пчеле обнаруживают 5—7 взрослых клещей и до 60—100 экземпляров в различных стадиях развития. Клещи погибают на трупах пчел через 3 дня, на поверхности рамок и улья — в течение суток. Основное размножение у *A. externus* происходит с января по март, с появлением в ульях молодых пчел 1—10-дневного возраста. *A. dorsalis* менее ограничен возрастом хозяев. Матки пчел, вероятно, не поражаются; на молодых трутнях паразиты встречаются реже, чем на рабочих пчелах. Погибших клещей часто находят на сотах, стенках ульев и в меде.

**Эпизоотологические данные.** Распространяют клещей инвазированные летные пчелы. Клещей обнаруживают на

пчелах в течение всего года. Наибольший процент больных семей бывает зимой, наименьший — в середине лета. Количество клещей в октябре — декабре в 4 раза больше, чем летом. В безматочных, слабых семьях клещами могут поражаться до 100 % пчел. На пчелах можно найти два вида клещей одновременно. Количество паразитов на внутриульевых пчелах больше, чем на лётных и сторожевых.

Клещи зарегистрированы во многих странах.

**Признаки болезни.** При слабом поражении семей признаков заболевания не обнаруживают. При значительном поражении в ульях зимой слышится шум, пчелы беспокоятся, происходит частичный или полный распад клуба, отмечается большое количество зимнего подмора. Иногда пораженные семьи погибают во время зимовки. В случае локализации клещей у основания крыльев отмечают атрофию мышц у пчел, они теряют способность к полету и ползают около ульев. Клещи могут быть переносчиками возбудителей инфекционных болезней пчел.

**Диагноз.** Для определения клещей живых пчел (30—50 экз.) берут во флаконы или пробирки непосредственно из середины гнезда, заливают жидкостью Удемана (87 частей 70 %-ного спирта, 5 частей глицерина и 8 частей ледяной уксусной кислоты) и тщательно в течение 10 мин встряхивают. Через сутки встряхивание повторяют. Затем осторожно пинцетом удаляют пчел, жидкость центрифугируют 10 мин при 2 тыс. об/мин. Из осадка под бинокулярным микроскопом выделяют клещей на предметное стекло и исследуют при увеличении в 400—600 раз. Иногда осадок ресуспендируют в насыщенном растворе сахарозы, вновь центрифугируют, удаляют поверхностный слой и микроскопируют.

**Профилактика** сводится к недопущению размещения пораженных семей среди здоровых.

**Меры борьбы.** Применяют те же препараты, что и при акарапидозе пчел. Однако имеются данные, что эти клещи относительно устойчивы к различным акарицидам.

**ПИЕМОТОЗ** — *Pyemotosis* — болезнь открытого расплода, вызываемая паразитированием паузатого клеща *Pyemotes ventricosus*, Newp. и *P. herfsi* Oud.

Первые случаи заболевания пчел зарегистрировал Е. Брукер (1901) в Тунисе. В настоящее время болезнь зарегистрирована во многих странах.

**Возбудитель.** Молодые самки клеща желтоватого цвета, продолговатые, размером  $223 \times 80$  мкм, после питания тело их становится шаровидным, 1—1,5 мм в диаметре. Самцы величиной  $164 \times 90$  мкм (рис. 36). Оптимальная температура развития клещей  $25^\circ\text{C}$ , температура  $35^\circ\text{C}$  угнетает их способность к размножению. Самки живородящие. На восьмой день после оплодотворения рождаются половозрелые самцы, а затем самки. Количество самцов от одной самки не превышает 3—4 %. Длительность жизни самки 38 дней. Один самец оплодотворяет

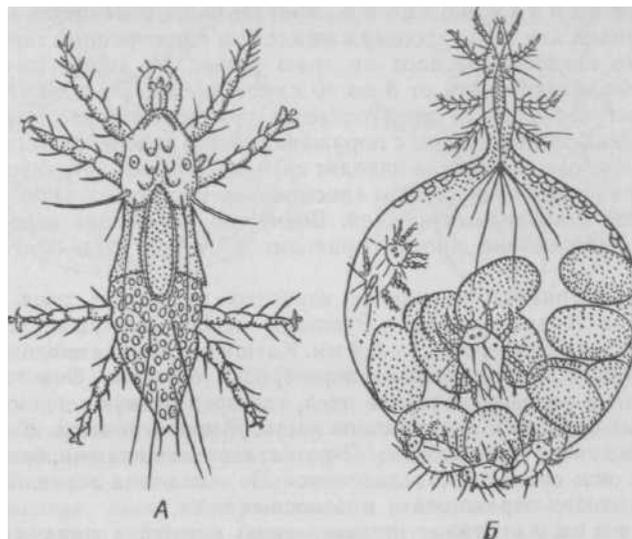


Рис. 36. *Pyemotes ventricosus*:  
А — голодная самка; Б — напивавшаяся самка с прикрепившимися к ее телу самцами (Туманов, 1951).

несколько самок. Неоплодотворенные самки дают в потомстве только самцов. Продолжительность жизни без питания у самцов 24 ч, у самки 36 ч, питающиеся самцы живут 28 дней.

Клещ является типичным паразитом различных вредителей зерна и других вредных и полезных насекомых (личинок жуков, бабочек, перепончатокрылых, двукрылых, равнокрылых). У лиц, работающих с пораженными продуктами, и у пчеловодов клещ при попадании на кожу вызывает папулезную и пустулезную эритему, сопровождающуюся сильным зудом, жжением, болями в области суставов, приступами астмы, умеренной лихорадкой. Симптомы заболевания появляются на 2—4 день после заражения и продолжаются 5—14 дней. Клещ передается от одного человека к другому при контакте. Болезнь иногда проявляется в виде эпидемии. Н. Жоковски (1973) установил, что применение в Болгарии фуража с личинками зерновой моли, зараженным паузатым клещем, вызывало у овец и лошадей поражение кожи шеи и холки, сопровождавшееся повышением температуры тела.

**Эпизоотологические данные.** Пиемотоз пчел обычно регистрируется на пасеках, расположенных вблизи мест хранения зерна или зерновых продуктов. Клещи заносятся в улей пчелами и другими насекомыми, а также с хранящимися сотами, утеплительным материалом, при нарушении ветеринарно-санитарных правил работы на пасеке.

**Признаки болезни.** Болезнь чаще отмечается в слабых семьях или семьях, содержащихся на расширенных гнездах. Обычно погибает расплод по краю рамки. На одной личинке могут паразитировать от 8 до 40 самок клеща. От пораженной личинки через 8—10 дней остается сухая оболочка. Нередко признаки болезни сходны с поражениями при европейском гнильце и варроозе. В ячейках находят загнившую массу от погибших личинок или личинок, как бы «посыпанных пылью» из-за большого числа шаровидных клещей. Возможно заражение взрослых пчел. Заболевание иногда приводит к гибели отдельных семей.

Своеобразное поражение взрослых индийских пчел *Apis cerana* в Индии вызывает *Pyemotus herfsi* Oudemans. Самки шаровидные размером 0,3—0,4 мм. Клещи питаются гемолимфой, проникая в межсегментные перегородки брюшка. Они также найдены в ротовом аппарате пчел, где препятствуют движению ротовых органов и поступлению пищи. Живут в течение 20 дней на трупах пчел или свободно. Пчелы становятся вялыми, брюшко сжато, сила семей резко ослабляется. Не исключена возможность аналогичного поражения и медоносных пчел.

**Диагноз** ставят по выявлению клещей в пораженном расплоде. Для выявления поражения взрослых пчел необходимо исследовать поверхность их тела на клещей или микроскопировать смыв с поверхности их тела.

**Меры борьбы** заключаются в соблюдении ветеринарно-санитарных правил содержания пчел, включающих систематическую очистку и дезинфекцию ульев, своевременную выбраковку старых сотов, хранение их в чистом помещении и т. д. Пораженные семьи обрабатывают акарицидными препаратами. При работе на пораженных клещами пасеках необходимо соблюдать правила личной гигиены.

**ВАРРООЗ (ВАРРОАТОЗ)** — Varroosis — инвазионная болезнь взрослых особей пчелиной семьи, их личинок и куколок, вызываемая клещом варроа яacobsoni (*Varroa jacobsoni* Oudemans, 1904).

Основное значение в эпизоотологии варрооза имеют самки клеща, которые способны существовать вне ячейки с расплодом и расселяться, а также зимовать на пчелах. Неполовозрелые особи и самцы живут только в запечатанных ячейках на расплоде, где происходит размножение и развитие клеща.

Варрооз резко отличается от других, известных в настоящее время, инфекционных и инвазионных болезней пчел. Все прочие болезни, как правило, поражают расплод или только взрослых особей в определенные сезоны года. Клещ варроа причиняет вред пчелиному семейству на всех фазах его развития и притом круглогодично.

Ущерб, наносимый пчеловодству варроозом, велик и складывается из снижения продуктивности пчелиных семей, большой гибели пчел, значительных материальных и трудовых затрат на

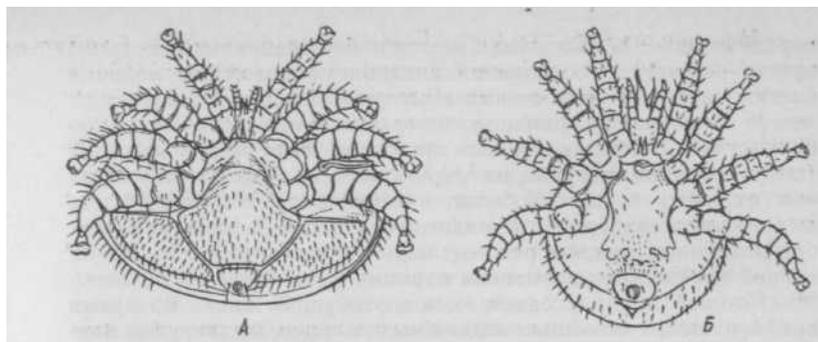


Рис. 37. *Varroa jacobsoni*:  
А — самка; Б — самец (по А. Б. Ланге и др., 1976).

проведение противоварроозных мероприятий. Эта болезнь представляет одну из актуальных проблем мирового пчеловодства.

**Возбудитель.** Самка клеща коричневая или темно-коричневая, легко обнаруживается невооруженным глазом на теле пчелы и особенно хорошо видна на белом фоне пчелиных и трутневых куколок. Самец серовато-белый или слегка желтоватый, размеры 0,80—0,97 × 0,70—0,93 мм (рис. 37).

Яйцо молочно-белое, овальное размером 0,60—0,67 × 0,41—0,50 мм. Под тонкостенной оболочкой яйца просматривается эмбрион. Половое различие выражено на ранних фазах развития паразита.

На течение патологического процесса основное влияние оказывает самка клеща.

Тело самки сильно склеротизировано, сплюснуто в дорсо-вентральном направлении, поперечно-овальной формы, со стороны спинной части слегка выпуклое, имеет размеры 1—1,77 × 1,50—1,99 мм. Дорзальный щиток расположен по всей длине идиосомы, имеет густое опушение в виде тонких, спирально изогнутых щетинок, вероятно, облегчающих передвижение клеща в запечатанной ячейке между расплодом и коконом. Самка имеет четыре пары сильных шестичлениковых конечностей, заканчивающихся мощными присосками, с помощью которых прочно фиксируется на пчеле или другом объекте. Конечности обеспечивают очень быстрое перемещение самки внутри пчелиного гнезда. Наблюдается четыре основных способа передвижения. Самый распространенный, когда самка передвигается на трех задних парах ног, вытянув вперед переднюю пару. Для свежеперелинявших самок характерно передвижение на всех четырех парах ног. Молодые, не полностью склеротизированные самки передвигаются крабообразно (бокком).

Самки варроа обладают сложной системой органов чувств, воспринимающих химические, механические и гигротермические раздражения. Основными органами ориентации клещей служат

передние ноги. На их лапках имеется набор специальных органов чувств — сенсил, у основания которых расположены нервные клетки, связанные отростками с центральной нервной системой.

У самок клеща сильно развита система дыхательных трубок — трахей, открывающихся по бокам тела парой дыхалец (стигм). Трубки частично, на  $\frac{1}{3}$ , соединены с покровами, остальная их часть лежит свободно и подвижно. Эта особенность дыхательного аппарата, по-видимому, связана с жизнью клеща при различном газовом режиме: избыток углекислоты в запечатанной ячейке сота и высокая аэрация при полете на пчеле.

Ротовой аппарат самок колюще-сосущего типа. Во время питания клещ с помощью подвижных пальцев, выдвинутых вперед и вниз хелицер разрезает мягкую межсегментарную часть кутикулы пчелы. Появившуюся каплю гемолимфы клещ захватывает ротовым отверстием и заглатывает. Потребление клещом гемолимфы приводит к качественным и количественным изменениям ее форменных элементов в организме пчелы. Происходит патологическое старение гемолимфы вследствие ускоренного перехода форменных элементов из молодых стадий в зрелые и стареющие.

В результате паразитирования клеща снижается в 1,6—2,3 раза количество общего белка гемолимфы у пораженных пчел, а остаточный азот возрастает в 3,2—3,5 раза. Степень развитости глоточных желез и жирового тела уменьшается соответственно в 1,3—1,4 и 1,2—2,2 раза по сравнению с пчелами, свободными от клещей. Недоразвитость глоточных желез и жирового тела, особенно осенью, свидетельствует о резком снижении запасов резервных белковых веществ в организме пчел. Эти факторы отрицательного влияния клеща на пчел приводят к резкому сокращению продолжительности жизни последних.

Половая система самки состоит из парных яичников, яйцеводов, матки и полового отверстия. Кровеносная система представлена в виде ампулообразного расширения (сердца).

Из специфических морфологических признаков самки, связанных с паразитированием, характерны: своеобразная форма тела, обеспечивающая прочную фиксацию между кольцами брюшка пчелы; сильно выраженная хетотаксия тела с пружинящим покровом, препятствующим прилипанию самок в период их жизни в расплоде пчел; наличие подвижной перитремальной трубки, регулирующей дыхание клеща в различных условиях его жизни; присутствие мелких, направленных назад, зубцов на хелицерах, удерживающих клещей от выпадения из раны на теле хозяина; отсутствие анальных клапанов, связанных с экскрецией в тесном пространстве между расплодом и коконом.

Развитие клеща варроа тесно связано с биологией пчелиной семьи. Эта связь обусловлена как морфологическими, так и физиологическими особенностями развивающегося расплода. Клещи скапливаются в расплоде при достижении им определенного биологического состояния. В пчелином расплоде это происходит

за сутки, а в трутневом — за трое до его запечатывания. Самки клеща в ячейках сотов полностью погружаются в кашичу корма под личинками, ложась вентральной стороной к поверхности их тела. После запечатывания ячеек личинки приступают к прядению кокона. В это время самка клеща переходит к активному движению по личинке и многократному питанию. Стадия прядения кокона у пчелиной личинки длится двое суток, а у трутневой — трое, по окончании которой наступает стадия предкуколки. В это время самки клещей приступают к яйцекладке. Локализация отложенных яиц обусловлена наличием свободного пространства в ячейках. В процессе метаморфозы предкуколки такое пространство образуется в начале под крышечкой, затем в верхней и средней трети ячейки. В такой же последовательности в этих местах самки откладывают яйца. За цикл самка способна отложить до 5 яиц в пчелиной и до 6 — в трутневой ячейке. Такое количество яиц самки откладывают, когда попадают в ячейку поодиночке. Интервал между откладкой очередного яйца колеблется в пределах 1—1 $\frac{1}{2}$  сут.

Склеротизация хитинового покрова развивающихся особей пчелиной семьи и короткий промежуток времени не обеспечивают превращения до имаго всех отложенных яиц самкой клеща. Полного развития достигают только те особи, которые начали свое существование на стадии предкуколки расплода. Цикл развития самки клеща продолжается 8—9 сут, а самца — 6—7. Каждая самка за период своей жизни способна делать до трех яйцекладок. Каждый раз в ячейке бывает по одному самцу, который после спаривания с молодыми самками погибает.

Самки живут летом 2—3 мес, зимой — 6—8 мес. В зимний период, когда отсутствует в семье расплод, они внедряются глубоко между стернитом брюшка пчелы, чаще между первым и вторым сегментами, реже между грудными сегментами, в сочленениях груди и брюшка, груди и головы. Самки встречаются также на сотах, особенно на дне ячеек после выхода расплода. Их можно обнаружить на стенках и дне улья. Численность паразитов в гнезде пчел составляет от единичных экземпляров до 30 тыс. и более.

С появлением расплода самки проникают в него. Популяция клещей в семье беспрерывно увеличивается, однако наибольшая пораженность расплода отмечается весной и осенью, когда происходит наращивание молодых пчел к главному медосбору и к предстоящей зимовке. В это время количество больных куколок достигает более 80 %.

Для своего развития самки предпочитают трутневый расплод. Его пораженность в средней географической полосе достигает максимума в августе. Пораженность трутней в 4,3 раза выше, чем расплода пчел. На куколках трутней обнаруживают до 20, а на куколках пчел до 12 экземпляров клещей на разных стадиях развития (рис. 38).

Наибольшее число паразитов находится на молодых пчелах

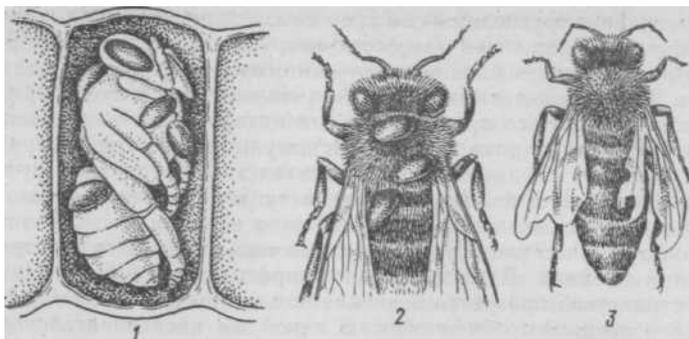


Рис. 38. Клещи варроа:  
/ — на куколке; 2 — на взрослой пчеле; 3 — уродство крыльев при варроозе (Полтев, Нешатаева, 1977).

и трутнях, сравнительно мало их бывает на лётных пчелах, возвращающихся в улей.

Самки клещей весной мало устойчивы к воздействию внешних факторов. В это время в семье находятся перезимовавшие популяции, которые поддерживают свой жизненный процесс путем паразитирования на взрослых пчелах. Летние генерации клещей весьма устойчивы к температурно-влажностному режиму. Самки варроа способны выживать до 9 сут при температуре 28 °С и относительной влажности 85 % и 3 сут при 35 °С и влажности 50%, но погибают в первые сутки при той же температуре и влажности 10—20%. Некоторые самки сохраняют жизнеспособность на сотах с остатками личиночных оболочек до 18 сут, а в запечатанном расплоде при температуре 20 °С — в течение 30 сут. В пустых ульях без сотов в летний период самки живут до 7 сут, на светлых сотах — 6—7 сут, на сотах с открытым расплодом — 15, на трупах пчел, трутней и куколок — 11 сут, в воскоперговой крошке — 9 сут, при минусовой температуре (10—30 °С) — 48—72 ч.

При температуре 17 °С самки неподвижны, при 19—27 °С они стремятся в зону повышенной температуры, а при 34—41 °С перемещаются в сторону низких температур. Температура 42—44 °С приводит самок к беспорядочному движению. При солнечном освещении они стремятся укрыться в затененном месте. На цветках медоносов под прямыми солнечными лучами самки погибают в течение 1½ ч. Некоторые из них остаются жизнеспособными до 5 сут и в течение этого времени способны прикрепляться к пчеле.

**Эпизоотологические данные.** Самки клеща варроа впервые были обнаружены на индийской пчеле (*Apis segapa*) энтомологом Эдвардом Якобсоном на острове Ява. Затем их описал и классифицировал А. Удемман (1904), который впервые

высказал предположение, что клещ может быть обнаружен в пчелиных гнездах на сотах и в расплоде. Эта гипотеза была подтверждена исследованиями Г. Буттель-Реепена (1912).

Первые сообщения о паразитировании клеща варроа якобсоны на медоносной пчеле сделал китайский ученый Ян Цин-Хе (1964), который обнаружил этого клеща в 1960 г. на юге Китая. Переходу клеща варроа с индийской пчелы на медоносную (*Apis mellifera*), по-видимому, способствовала активная деятельность человека. На Индонезийских островах, в Индии и на юге Китая многие пчеловоды искусственно разводят индийскую пчелу с целью получения меда. Многочисленные эксперименты пчеловодов по перестановке сотов с расплодом из гнезд индийской пчелы в гнезда медоносной послужили фактором заноса в них клеща варроа. Перейдя на медоносную пчелу, клещ получил богатейшие возможности к размножению и резкому расширению своего ареала. Клещ зарегистрирован почти во всех странах.

Расселению паразита в семье пчел благоприятствуют условия микроклимата внутри пчелиного гнезда и полноценные корма в период развития клеща в расплоде и во время паразитирования на взрослых особях. Этому способствует отсутствие у хозяина специфического защитного механизма против паразита. Слишком короткий цикл развития паразита по сравнению с выходом молодых пчел и трутней позволяет самкам закончить полный цикл воспроизводства в пчелиных и трутневых ячейках. Это обеспечивает быстрое накопление паразита в семье.

Развитие клеща от яйца до имаго происходит в закрытой ячейке, что делает его неуязвимым к неблагоприятным условиям. Важными факторами расселения клеща в семье являются его морфологические и физиологические особенности, позволяющие быстро переходить от пчелы к пчеле.

От одной семьи к другой клещ варроа передается пчелами, посещающими чужие семьи; трутнями во время вылета и при брачных полетах; при контакте пораженных и здоровых пчел на медоносах; при близком расположении ульев друг к другу; при перестановке пораженного расплода в здоровые семьи или замене матки без осмотра ее на наличие клещей.

Клещ варроа хорошо адаптировался к медоносной пчеле всех пород. Более устойчивы к нему средняя индийская пчела. В процессе питания он прокалывает хитиновый покров пчелы, создавая благоприятные условия для проникновения в организм хозяина патогенной микрофлоры, включая вирусы. Установлено, что клещ может быть переносчиком и резервентом возбудителей таких инфекционных болезней, как американский гнилец, септицемия, колибактериоз, гафниоз, вирусов острого паралича, мешотчатого расплода и др. Смешанное течение инвазии и инфекции резко осложняет патологический процесс и в 2—3 раза ускоряет гибель пчел.

Основной источник заражения пчелиных семей клещом варроа — это больные семьи. Характерной чертой возбудителя

является то, что заболевание распространяется исключительно самками паразита.

Болезнь часто возникает на пасеках, стоящих на перелете пчел к медоносам. Заражение семей пчел, расположенных на расстоянии 100 м от неблагополучного очага, происходит через 32 дня, при размещении на 500 м — через 73 дня. За 3 мес варрооз может распространиться на 6—11 км.

Тропический и субтропический климат благоприятствует развитию болезни круглый год, хотя в самые жаркие периоды отмечается некоторое ослабление инвазии. Воспроизводство и распространение клещей в умеренных зонах происходит в основном летом, а зимой резко затормаживается. В зонах с суровым климатом, где пчелы используются лишь как опылители культур закрытого грунта, расселение клеща ограничено.

Патогенез зависит от степени инвазии и состояния пчелиной семьи. Клещи интенсивно размножаются в расплоде, питаются гемолимфой (особенно белком) личинок и куколок, истощая их организм и вызывая белковое голодание. Масса куколок пчел снижается на 3—6 мг по сравнению с массой здоровых особей, а масса пчел и трутней становится ниже соответственно на 20 и 14 %.

**Признаки болезни.** Наблюдается гибель куколок, появляются нежизнеспособные пчелы и трутни, у молодых особей отсутствуют крылья, конечности, деформируется грудь и брюшко. На дне улья и на предлетковой площадке видны выброшенные из гнезд личинки и куколки. Больные пчелы не могут взлететь, падают с прилетной доски на землю и ползают по территории пасеки. При обследовании тела уродливых пчел находят рудиментарные кулеподобные крылья, скрученные на один-два поворота. У некоторых особей задняя пара крыльев или одно из них недоразвита, у других они более развиты по сравнению с передним. Крылья и тело покрыты коричневой массой, представляющей собой остатки кокона. Трутни неспособны к спариванию с матками, численность их резко снижается. Среди трутней отмечается более 40 % уродливых форм. Плодовитость маток в инвазированных семьях уменьшается, наблюдается неравномерная, разбросанная по сотам, яйцекладка. Из-за беспокойства пчел в осенний период матка необычно поздно прекращает откладку яиц.

Продолжительность жизни пораженных пчел сокращается, у них увеличивается возрастной коэффициент гемолимфы, что указывает на ускоренное старение организма. Инвазированные пчелы, особенно при двустороннем поражении, плохо летают, проявляют беспокойство, стараясь освободиться от клещей, и, как правило, погибают. Весной семьи плохо развиваются, недостаточно активно участвуют в медосборе, подвергаются нападку со стороны сильных семей, к осени не обеспечивают себя кормами. После главного медосбора, по возвращении с кочевки, даже при наличии в гнездах достаточного количества кормов, сильно инвазированные семьи покидают свои ульи.

Степень поражения пчел клещом зависит от сезона года. Весной и осенью поражается в основном пчелиный расплод, а летом — трутневый. С началом появления пчелиного расплода ранней весной основная масса самок клеща заходит в расплодные ячейки и продолжает свое воспроизводство. Поэтому молодые пчелы первого весеннего рождения бывают больше подвержены отрицательному влиянию клеща, многие из них имеют уродства (бескрылость и др.). В летние месяцы самки предпочитают размножаться в трутневом расплоде. Здесь они находят для себя наиболее оптимальные условия (обилие белкового корма, несколько низкая температура по сравнению с пчелиным расплодом, увеличенный объем ячеек и пр.).

Зимой клещ не размножается, так как в семьях отсутствует расплод. Все клещи находятся на пчелах. Популяции клещей, идущие в зимовку, наиболее устойчивы, за зиму их погибает не более 10 %. Паразитируя на пчелах, они вызывают их беспокойство, пчелы не образуют нормального клуба, он разрыхляется, охлаждается, больные пчелы коченеют и осыпаются. От холода коченеют и здоровые, так как не в силах создать плотную массу и поддерживать оптимальную температуру. Поэтому в конце осени и зимой происходит большая осыпь пчел, и семьи часто погибают.

При сильной степени инвазии клещей можно обнаружить и в открытом расплоде. Течение болезни в таких случаях напоминает европейский гнилец: расплод неравномерно разбросан по сотам, погибшие личинки и куколки находятся в различной степени разложения. На печатном расплоде некоторые крышечки вогнуты или имеют отверстия неправильной формы. Погибшие личинки издают гнилостный запах, они легко извлекаются из ячеек.

При первичном поражении пчел клещом болезнь развивается постепенно. Первые 2—3 года с момента появления варрооза на пасеке болезнь заметно не отражается на продуктивности пчелиных семей. Количество клещей в семьях вначале медленно, а затем быстро нарастает и, когда степень поражения пчел в семье достигает 20—30 %, начинают проявляться признаки болезни. Иногда клещи развиваются очень быстро, и семья за короткий срок погибает.

**Прогноз** зависит от степени поражения расплода, обеспеченности пчел полноценными кормами (медом и пергой) в течение всего года, плодовитости матки, своевременности диагноза, тщательности проведения противоварроозных мероприятий и др.

Жизнеспособность пчелиных семей можно прогнозировать по степени поражения пчел клещами (в расчете на 100 насекомых): слабая — до 10, средняя — до 20, сильная — свыше 20.

Степень поражения пчел клещом на пасеке должен знать каждый пчеловод, так как от этого зависит эффективность планируемых мероприятий, сроки их проведения, кратность обработок, расчеты трудовых и материальных затрат.

Выявление на пасеке слабой степени поражения не оказывает существенного влияния на развитие семей, при этом возможна наиболее эффективная борьба с болезнью. При средней и сильной степени прогноз осторожный, и, если не принять срочных мер борьбы с инвазией, возможна гибель всех или большинства пчелиных семей. Обильное позднеосеннее скармливание сахарного сиропа и отсутствие белкового корма ведут к сильному изнашиванию организма пчел. В данном случае пчелы могут погибнуть даже при слабой степени поражения. Самовыздоровления семей от варрооза не наступает.

**Д и а г н о з.** Для выявления пораженных варроозом пчелиных семей в зависимости от сезона года используют несколько диагностических приемов. Весной, летом и осенью осматривают визуально гнезда семей, донья ульев и прилетные доски. При этом обращают внимание на печатный пчелиный и трутневый расплод. С этой целью осторожно удаляют крышечки с ячеек и извлекают из них пинцетом куколки, осматривают их и внутренние стенки ячеек. Особенно внимательно надо обследовать расплод, находящийся в нижней части сота, а также на крайних рамках, причем наиболее тщательно — трутневый.

При поражении обнаруживают на пчелах, трутнях, куколках, а также в воско-перговой крошке со дна ульев и на прилетной доске погибших и живых клещей. Самки клеща видны невооруженным глазом. Они коричневого цвета, особенно хорошо заметны на белом теле куколок. При исследовании печатного расплода с помощью лупы малого увеличения можно выявить самцов и неполовозрелые стадии клеща.

При слабой степени поражения такое обследование может оказаться нерезультативным. Наибольшая вероятность выявления клеща в начальной стадии заболевания возможна после однократной обработки семьи лечебными препаратами (варроатинном, фенотиразином, муравьиной и щавелевой кислотами, фолыбексом и др.). Через 30 мин после обработки осыпавшихся клещей можно обнаружить на предварительно помещенном на дно улья листе белой бумаги, покрытом тонким слоем вазелина, или у выхода из летка, если возле него закрепить тонкий слой белой ваты.

Во время усиленной вентиляции гнезда пчелами после обработки акарицидами клещи фиксируются на вате и хорошо заметны.

Для своевременного выявления клеща и проведения лечебно-оздоровительных мероприятий в угрожаемой зоне необходимо обследовать пасеки комплексно (клинически и лабораторно) и регулярно на протяжении всего активного сезона.

При подозрении на варрооз в ветеринарную лабораторию посылают в зимний период трупы пчел и воско-перговую крошку со дна ульев не менее 200 г с пасеки; весной — пчелиный расплод на соте с нижнего края рамки размером 3 × 15 см, а также крошку со дна ульев; летом и осенью — запечатанный расплод (трут-

невый или пчелиный) или 50—100 живых внутриульевых пчел из середины гнезда от 10 % семей пасеки.

В лаборатории исследование осуществляют с помощью специального прибора, который состоит из сетки, вложенной в стеклянную воронку, закрепленную на штативе. Воронка соединена резиновой трубкой с короткой стеклянной трубкой такого же диаметра, на конце которой резиновым кольцом зафиксирована марля. Резиновая трубка имеет зажим. Пробу пчел из свежего подмора помещают в воронку, заливают 1 %-ным водным раствором стирального порошка и помешивают палочкой в течение 3—5 мин. Затем расслабляют зажим и сливают раствор. Этим же или чистым раствором пробу промывают еще 2—3 раза, снимают марлю и просматривают ее на наличие клещей. При наличии расплода тщательно осматривают пчелиные и трутневые куколки после извлечения их из ячеек.

Исследование можно проводить и непосредственно на пасеке. Берут 50—100 пчел с 1—2 центральных рамок в бумажный пакетик, небольшой кулек или какую-либо емкость (стакан, чашка и пр.). В тарелку или чашку с белым дном наливают стакан горячей воды (не ниже 70 °С) и добавляют в нее 2—3 г стирального порошка. В полученный раствор высыпают взятых пчел и помешивают их 1—2 мин. Отпавшие клещи хорошо видны на белом фоне невооруженным глазом или под лупой малого увеличения. Точность диагноза возрастает при повторных исследованиях.

**Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з.** Необходимо исключить другие гамазовые клещи и браулы, а также европейский гнилец и болезни, вызываемые вирусами.

**П р о ф и л а к т и к а.** Формировать пасеки следует из благополучных хозяйств. Вновь поступающие на пасеки пакеты пчел, матки, рои должны быть тщательно проверены и подвергнуты профилактическим противоварроозным обработкам. Пасеки размещают на сухих, хорошо освещенных солнцем местах, их постоянно содержат в хорошем санитарном состоянии, систематически проводят дезинфекцию, дезакаризацию, дезинсекцию и дератизацию. Пчел в достатке обеспечивают углеводными и белковыми кормами. Все пасеки общественного сектора и пчеловодов-любителей должны находиться под постоянным ветеринарным контролем. Прежде всего их подвергают паспортизации. Под особый контроль должны быть взяты пчелоразведенческие и матководные хозяйства, поставляющие репродуктивный материал во все пчеловодные регионы страны. Должны строго контролироваться перевозка пасек на места медосбора и опыления, а также импорт и экспорт пчел.

**М е р ы б о р ь б ы.** В случае появления болезни целесообразно выделить 3 зоны: неблагополучную, угрожаемую и условно благополучную. Величину угрожаемой зоны определяют в радиусе 100 км вокруг неблагополучной местности (при этом учитывают максимальное перемещение роев, а также удаление

отдельных трутней во время брачных вылетов). Здесь проводят систематическое обследование пасек с целью выявления варрооза. Размер неблагополучной зоны устанавливают в радиусе 7 км вокруг эпизоотического очага и накладывают карантин, которым предусмотрено прекращение кочевки пасек и межхозяйственных связей, запрещение перестановки сотов с расплодом из одной семьи в другую. Неблагополучным хозяйствам разрешается получать маток и бессотовые пакеты пчел из благополучных и неблагополучных по этой болезни хозяйств после предварительных противоварроозных обработок. Для хозяйств, использующих пчел на опылении культур закрытого грунта, а также для вновь организуемых пасек разрешается отправка пчел в сотовых пакетах. При получении маток и посадке их в семьи уничтожают пчел-сопроводительниц.

Все ульи оборудуют сетчатыми подрамниками или жировыми придонными ловушками, которые препятствуют повторному прикреплению отпавших клещей к пчелам. Гнезда укомплектовывают свежестроенными сотами или сотами, использовавшимися для вывода расплода не более 2—3 лет. Проводят противороевые мероприятия, не допускают слета роев, блуждания пчел и напад их на слабые семьи. Ульи устанавливают на подставки высотой не менее 30 см от поверхности земли, не допускают размещения пчелиных семей на сырых, затененных участках местности. Проводят ежегодное обновление не менее 30 % гнездовых сотов и замену старых и малопродуктивных пчелиных маток. На территории пасек периодически подкашивают траву, систематически очищают сетчатые подрамники от клещей и воско-перговой крошки, а предлетковые площадки — от трупов пчел и выброшенного расплода, их собирают и сжигают. Проводят выбраковку отрутневших и слабых семей. Слабые семьи в период формирования гнезд на зиму объединяют и обеспечивают кормами.

Потеря значительного количества белка из-за паразитирования на пчелах клеща резко отражается на продолжительности их жизни в период зимовки. Поэтому необходимо обеспечивать пчел доброкачественной пергой или ее заменителями на протяжении всего периода развития семей. С этой целью проводят своевременную заготовку перговых сотов или собирают пыльцу пыльцеловителями и консервируют ее для последующего использования, особенно ранней весной с появлением расплода. В качестве белкового корма применяют также различные заменители перги (свежее или сухое молоко, пекарские дрожжи, соевую муку, трутневый гомогенат и др.), которые добавляют в сироп или канди в количестве не более 10 %.

Сахарный сироп каждой семье следует давать в индивидуальных кормушках. Нельзя его скармливать в общей кормушке, так как при этом происходит массовое перезаражение пчел и развивается напад на слабые семьи. На территории пасеки должны быть установлены поилки для пчел с пресной и подсоленной водой (0,01 % поваренной соли).

Для борьбы с варроозом используют многие химические препараты, растительное сырье, тепловую обработку пчел в термокамерах различных конструкций и многие технологические приемы. Последние наиболее доступны и приемлемы для пчеловодов. Они обеспечивают сохранность пчелиных семей, их воспроизводство и получение продукции высокого санитарного качества. Технологические приемы должны быть включены в общие методы ведения пчеловодства как обязательное мероприятие в борьбе с варроозом.

С помощью химических препаратов можно при плановых обработках резко снизить общий инвазионный фон неблагополучной местности. Их применяют в виде жидких и твердых (дым) аэрозолей. Эффективность этих обработок в пределах 70—90 %, что зависит в основном от соблюдения порядка применения препаратов и степени поражения пчелиных семей клещом. Наибольший положительный эффект получают при отсутствии расплода, когда все клещи находятся на пчелах. Но такие периоды бывают в начале и конце пчеловодного сезона, когда низкая внешняя температура воздуха не позволяет вмешиваться в жизнедеятельность пчелиной семьи. Поэтому некоторые препараты используют многократно или оставляют в ульях на продолжительное время. При слабой степени поражения кратность обработок и сроки нахождения препаратов в семьях уменьшают.

Перед обработкой семьи пчел предварительно подготавливают. Семьи силой менее трех улочек объединяют; имеющийся расплод удаляют в семьи-инкубаторы, а в случае незначительного количества в виде отдельных «пяточков» его уничтожают. Обработку проводят вечером после возвращения летных пчел или делают ее днем при отсутствии лета пчел. Во время обработки температура внешнего воздуха не должна быть ниже 12—14 °С. Обработку пчел в многокорпусных ульях начинают с нижнего корпуса.

Лечебные обработки химическими препаратами проводят весной после массового облета пчел и санитарной очистки ульев до начала медосбора, летом после откачки товарного меда и осенью после выхода основной массы пчелиного расплода до образования клуба пчел. Эти сроки предотвращают попадание остаточных количеств препарата в продукты пчеловодства. Для повышения эффективности борьбы с варроозом проводят одновременную обработку всех семей неблагополучной зоны.

Проводить обработку пчел химическими веществами должны люди, прошедшие специальный инструктаж. Обработку пчел осуществляют в халатах, прорезиненных фартуках, резиновых перчатках, очках и респираторе (в зависимости от применяемых препаратов). Расфасовку летучих веществ проводят в вытяжном шкафу или на открытом воздухе. Избегают попадания препаратов на кожу, одежду, в глаза и органы дыхания. Во время работы нельзя курить и принимать пищу. После работы спецодежду снимают, руки и лицо тщательно моют с мылом, а рот

прополаскивают водой. При попадании кислот на кожу их медленно смывают обильным количеством воды с мылом. При необходимости нужно обращаться к врачу. На пасеке всегда должна быть медицинская аптечка с набором необходимых средств первой помощи.

Для борьбы с варроозом применяют следующие препараты и способы: фенотиазин, варроатин, фольбекс, фольбекс ВА, тимол и тимолсодержащие растения, муравьиную кислоту, щавелевую кислоту, варрообраулин, КАС-81, тепловой способ<sup>1</sup> и различные технологические приемы.

До начала массовых обработок пчелиных семей на пасеке проводят испытание препаратов на безвредность для пчел. С этой целью три семьи, разные по силе (слабая, средняя, сильная), обрабатывают препаратом, соблюдая регламентированный порядок. Если в этих семьях не наблюдают отрицательных явлений, приступают к обработке остальных. Если в семьях появляются признаки токсикоза — значительная осыпь пчел, гибель матки, выбрасывание расплода, слет пчел, а также видимые изменения на сотах и стенках ульев — использовать препараты прекращают.

**Фенотиазин.** Препарат представляет собой светло-желтые кристаллы в виде листочков, при высокой температуре возгоняется, имеет характерный запах. На воздухе и при наличии влаги окисляется, окрашиваясь в зеленоватый цвет. Технический препарат — тонкий порошок, серовато-зеленого цвета; точка плавления 185 °С, практически нерастворим в воде, хорошо растворяется в органических растворителях.

Фенотиазин имеет ярко выраженные акарицидные и инсектицидные свойства. Решающим фактором эффективности препарата против варрооза является оптимальный срок его применения. Более высокие результаты получают при обработке пчелиных семей в безрасплодные периоды. В это время достаточно двух обработок, чтобы осыпалось подавляющее число самок варроа. Использование фенотиазина в виде порошка, сжигаемого в дыма-ре на раскаленных углях, не рационально, так как нельзя точно дозировать препарат и к тому же иногда наблюдается отрицательное влияние его на пчел, продукты пчеловодства и обслуживающий персонал. Нужно применять препарат в виде термических таблеток, полосок и папирос. Все эти формы фенотиазина выпускаются предприятиями по строгим регламентам, предусмотренным техническими условиями на их изготовление. Перед началом обработки пчелиных семей проводят подготовку ульев. Для равномерного распределения дыма фенотиазина внутри улья гнездо расширяют, удаляя 1—2 медоперговые рамки, а остальные раздвигают до 3 см. Сверху соты накрывают пленкой или бумагой, кладут на них утеплительную подушку и закрывают улей крышкой. На дно улья размещают сетчатый подрамник или бумагу, покрытую тонким слоем вазелина (ланолина), препятствующим упавшим с пчел клещам вновь прикрепляться к ним. До

использования лечебной аэрозоли препарата в улей вводят 2—3 клуба дыма из дыма-ря, чтобы пчелы предварительно пришли в активное состояние. Термические таблетки, полоски или папиросы кладут на небольшие металлические пластины, поджигают и в тлеющем состоянии вводят через леток на дно улья. Полоски и папиросы можно подвешивать на проволоке в межрамочном пространстве, ближе к задней стенке улья, не допуская соприкосновения их с деревянными частями. Верхний и нижний летки закрывают на 25—30 мин. Обработку проводят раз в день 3 дня подряд, через 7—8 сут курс лечения повторяют. Всего делают не более 6 обработок весной после облета пчел и такое же количество осенью после откачки товарного меда. На разовую обработку пчелиной семьи (12-рамочный улей) расходуют одну термическую таблетку или по две полоски или папиросы. Температура окружающего воздуха в период обработок должна быть не ниже 15 °С.

**Варроатин.** Препарат выпускается в аэрозольных упаковках массой нетто 170 г. Этого количества хватает для однократной обработки 6 пчелиных семей, размещенных в 12-рамочном улье. Варроатин применяют весной двукратно и осенью четырехкратно с интервалом 24 ч при температуре внешнего воздуха от 15 до 25 °С. Обрабатывают пчел вечером. Снимают с улья крышу, утеплительную подушку и холстик. Раздвигают соты-рамки до 3 см и возбуждают пчел путем введения в улей нескольких клубов дыма. Для предотвращения вылета пчел из улья летки зарешечивают, а сверху соторамок кладут мелкоячеистую сетку. Затем берут аэрозольный баллон, удаляют с него предохранительный колпачок, нажимают на распылительную головку клапанного устройства и с расстояния 10—15 см от поверхности соторамок направляют факел аэрозоля в пространство между соторамами непосредственно на пчел. Факел аэрозоля проводят вдоль каждого межрамочного пространства в течение 1—1½ с. УГОЛ наклона баллона не должен превышать 45—60°. Гнездо пчел сразу накрывают, а в леток дополнительно вводят аэрозоль в течение 3—5 с, леток сужают до 1 см и оставляют в таком положении до утра. При резком похолодании весной и осенью обработку можно проводить в пасечном домике или специально изготовленной разборной камере из полиэтиленовой пленки, в которых искусственно повышают температуру до 23—25 °С. С целью повышения эффективности обработки можно применить варроатин в термокамере. Для этого в предварительно нагретую до 40 °С камеру помещают кассету с пчелами, направляют на нее факел аэрозоля препарата с расстояния 15—20 см в течение 35—40 с (доза около 40 г на 0,675 м<sup>3</sup> объема камеры) и выдерживают 10 мин. По истечении этого времени кассету вынимают и дают пчелам успокоиться, после чего их высыпают в прежний улей.

**Фольбекс.** Используют препарат двух наименований: фольбекс, действующим веществом которого является хлорбензи-

лат, и фольбекс ВА, содержащий акарицид бромпропилат. Первый выпускается в форме картонных полосок зеленого цвета с содержанием в каждой по 0,4 г акарицида, а второй — в таких же полосках оранжевого цвета, имеющих по 370 мг вещества. Полоски размером 2 × 10 см расфасованы во влагонепроницаемые упаковки по 50 штук в каждой. Перед обработкой пчел подготавливают так же, как при использовании фенотназина. Полоски поджигают, пламя гасят и в тлеющем состоянии их вводят через леток на дно улья на специальную металлическую пластинку или подвешивают на проволоке в межрамочном пространстве. Тлеющая полоска не должна соприкасаться с деревянными частями улья. Летки держат закрытыми 1 ч.

Обработки фольбексом проводят дважды в сезон — весной и осенью, двукратно через 24 ч. Расход препарата — одна полоска на шесть рамок, занятых пчелами. Его можно дозировать, разрезав полоску на части. Температура наружного воздуха в период обработки должна быть не ниже 12 °С, при похолодании работу прекращают. В период осенней обработки возможна гибель маток. Это случается не от вредного воздействия на них аэрозолей препарата, а от того, что осенью пчелы малоактивны и при наличии в гнезде постороннего запаха образуют вокруг матки плотный непроницаемый клуб, внутри которого она может погибнуть. Для предотвращения этого пчел подкармливают сиропом (до 1 л на семью), что вызывает их активность, либо помещают матку под колпачок или в клеточку Титова. Через 12 ч после обработки матку выпускают в семью.

Фольбекс ВА применяют весной и осенью раз в день с интервалом в 4 дня, а безрасплодные отводки обрабатывают двукратно через 24 ч, затрачивая при этом одну полоску на 7 гнездовых сотов, обсиженных пчелами. Этот препарат более эффективен по сравнению с предыдущим и безвреден для пчел и маток.

Тимол и тимолсодержащие растения. Тимол применяют при температуре воздуха не ниже 7—8 °С и не выше 27 °С в период активного лёта пчел. Предварительно растертый порошок распыляют на верхние планки рамок в дозе 0,25 г на улочку пчел двукратно с интервалом 7 сут, при сильном поражении — трехкратно через 4 сут. Обработки проводят весной, летом после откачки меда и поздней осенью. Кроме того, препарат в дозе 10—15 г на семью в мешочке из марли или капроновой ткани размером 5 × 5 или 10 × 10 см помещают сверху или сбоку гнезда. При возгонке тимола в мешочке образуется корочка, которую периодически (через 7—10 дней) разминают и добавляют препарат до первоначального количества. Держат мешочек в улье весь активный сезон.

Можно использовать также растительное тимолсодержащее сырье — побеги тимьяна (чабреца) в фазе цветения. 100 г свежих стеблей, листьев и цветков растений мелко измельчают (можно через мясорубку), помещают на два слоя марли и закрывают полиэтиленовой пленкой. Образовавшийся пакет помещают над

гнездом марлей вниз и накрывают холстиком. Массу растений меняют через 3—5 дней по мере высыхания. Растения держат в улье на протяжении всего периода их цветения. Все виды обработок этими препаратами прекращают за 7 сут до откачки меда.

Тимол хранят в прохладном помещении в банках из темного стекла с притертой пробкой.

Муравьиная кислота относится к органическим кислотам, представляет собой бесцветную жидкость с резким запахом. В природе в свободном состоянии она встречается в небольших количествах в муравьях, жгучей крапиве и других биологических объектах, а также в пчелином меде. Муравьиную кислоту выделяют и пчелы, которая необходима в пчелином гнезде, по-видимому, для поддержания санитарного состояния.

Для обработки пчел используют техническую муравьиную кислоту марки А и марки Б ГОСТ 1706—78, а также чистую для анализа (ЧДА), ГОСТ 5848—73, в концентрациях 86,5—99,7 %. Ее применяют при температуре внешнего воздуха от 14 до 25 °С дважды весной с интервалом 12 дней в течение 3—5 сут и однократно осенью с такой же экспозицией. Во время нахождения препарата в семьях летки в ульях следует держать открытыми.

Муравьиную кислоту применяют тремя способами: в полиэтиленовых пакетах размером 20 × 30 см; плоских флаконах с диаметром горлышка около 2 см и полиэтиленовых бытовых крышках диаметром 9 см. В пакеты вкладывают 2—3 картонные пластины размером 15 × 25 см, толщиной 3—5 мм и вливают в них 30—50 мл муравьиной кислоты. После впитывания пластинками кислоты пакет закрывают, дважды перегибая его верхний край. Перед использованием в пакетах продельвают 1—3 отверстия (в зависимости от силы семьи) диаметром 1,5 см и помещают пакеты сверху на соторамки отверстиями вниз, ближе к задней стенке улья. Под пакет подкладывают две деревянные рейки.

При использовании флаконов в них наливают по 30—50 мл муравьиной кислоты и вставляют крученые марлевые фитили толщиной, соответствующей диаметру горлышка. Фитиль пропитывают кислотой. Один конец фитиля извлекают на 3—5 см наружу и раскручивают над горлышком. Флакон подвешивают к верхнему бруску пустой рамки и размещают сбоку гнезда.

Полиэтиленовую крышку ставят на соторамки ближе к задней стенке улья, наливают 30 мл кислоты и накрывают картоном. Испарение кислоты происходит через зазоры между краями крышки и картоном. Этот способ легко выполним и наиболее приемлем в практике.

Муравьиная кислота очень летучая, вызывает раздражение дыхательных путей и ожоги. Поэтому надо строго соблюдать правила безопасности.

Щавелевая кислота — белые кристаллы, хорошо растворимые в воде. Для обработки пчел пригодна щавелевая кислота ГОСТ 22180—76 или ТУ 6-14-1047—79. Хранят ее в гер-

метически закрытой таре. Используют с соблюдением мер предосторожности.

Щавелевую кислоту применяют в виде 2 %-ного водного раствора, для приготовления которого используют кипяченую воду температурой 30 °С (вода не должна быть жесткой). Раствор готовят перед использованием. Пчел опрыскивают с помощью мелкодисперсного аэрозольного распылителя. С этой целью вынимают из улья и обрабатывают поочередно все рамки или же раздвигают их до 5 см и опрыскивают пчел непосредственно по улочкам. На обработку одной соторамки расходуют 10—12 мл раствора. Необходимо, чтобы во время обработки пчелы плотно сидели на рамках, с этой целью их уплотняют путем стряхивания с медоперговых сотов, которые удаляют из гнезда.

Пчелиные семьи в течение активного сезона обрабатывают 3—4 раза при температуре окружающего воздуха не ниже 16 °С. Первую обработку проводят весной после массового облета пчел и санитарной очистки ульев; при сильной степени поражения обработку проводят через 12 дней. Летом, после откачки товарного меда, организуют две обработки с интервалом 12 дней до подкормки пчел сахарным сиропом. Позднеосенние обработки щавелевой кислотой нецелесообразны, так как вызывают закисание перги и меда, оставленных для зимовки пчел.

**В а р р о о б р а у л и н** — препарат, получаемый из растительного сырья. Это порошок кремового цвета, с размером частиц 0,1 мм, пряного запаха. Варрообраулин распыляют непосредственно на пчел из дустораспылителя или специальной пудреницы (небольшая коробочка, с одной стороны имеющая сетку с ячейками 0,5—0,8 мм). На опудривание одной соторамки с пчелами расходуют 3—4 г препарата. На пчелах он удерживается до 6 ч, а на стенках ульев и соторамках до 6 сут. Препарат обладает контактным действием на клещей варроа, последние теряют способность удерживаться на пчелах, осыпаются на дно ульев и погибают. Ульи заранее оборудуют сетчатыми подрамниками или жировыми придонными ловушками, которые периодически очищают от погибших клещей и воско-перговой крошки.

Препарат хранят в плотно закупоренных стеклянных банках темного цвета в сухом помещении. Применяют его при температуре окружающего воздуха не ниже 15 °С весной 3—5 раз с интервалом 6—7 сут и после откачки товарного меда осенью с такой же кратностью обработок. Работу можно совмещать с периодическими осмотрами пчелиных семей.

Применение препарата стимулирует развитие пчелиных семей в весеннее время, особенно при недостатке в природе пыльцы. Входящий в его состав наполнитель является хорошей белковой подкормкой для пчел.

Препарат КАС-81 — отвар из почек сосны и полыни горькой. Это жидкость коричневого цвета, горького вкуса, специфического запаха, содержащая активные вещества растений: эфирные масла, каротин, фитонциды, аскорбиновую кислоту,

дубильные и другие вещества. Она стимулирует развитие пчелиных семей и губительно действует на все стадии развития клеща варроа.

Препарат готовят перед обработкой пчел. Используют растительное сырье: почки сосны вместе с молодыми побегами и полынь горькую. Почки сосны заготавливают весной до их набухания вместе с молодыми побегами (не более 4 см от верхушки). Полынь горькую собирают в два срока — в периоды вегетации и цветения. Растительное сырье сушат в затененном и хорошо проветриваемом помещении при температуре до 20 °С. Готовое сырье упаковывают в крафт-мешки и хранят в сухом, прохладном, хорошо вентилируемом помещении в темном месте не более двух лет. Каждый вид высушенного сырья измельчают до размеров частиц не более 4 см и готовят смесь в соотношении: почек сосны — 50 г, полыни горькой во время вегетации — 50 г и полыни горькой в период цветения — 900 г. Смесь закладывают в эмалированную посуду, добавляют 10 л воды и кипятят на слабом огне в течение 2—3 ч. После этого посуду утепляют и оставляют на 8 ч, затем жидкость фильтруют через 2—3 слоя марли и дают пчелиным семьям вместе с сахарным сиропом, приготовленным в соотношении 1,5 кг сахара на 1 л воды, после откачки товарного меда. На 1 л сиропа добавляют 30—35 мл препарата. Пчелиной семье, в зависимости от ее силы, скармливают необходимое количество для зимней подкормки сиропа в 3—4 приема по мере потребления его пчелами.

Препарат можно давать пчелам с сиропом или канди также в период весенней побудительной подкормки. Гибель клещей происходит на протяжении всего срока потребления пчелами корма. Препарат действует на клеща варроа системно, поддерживает нормальную жизнедеятельность пчелиной семьи в зимний период и оказывает на нее стимулирующее влияние весной. Семьи активно развиваются и к главному медосбору наращивают большое количество летных пчел.

**Обработка пчел в термокамере.** Сущность метода заключается в том, что пчел из улья стряхивают с каждой соторамки через специальную воронку в кассету, изготовленную из мелкоячеистой металлической сетки. Кассету с пчелами помещают в предварительно нагретую камеру и выдерживают в ней 15 мин при температуре 47 °С или 30 мин при 45 °С. Клещ варроа не выносит такой высокой температуры, осыпается с пчел на металлический поддон и погибает. Показателем эффективности обработки является прекращение осыпи клещей. Чтобы не произошло запаривания пчел, камеру оборудуют вентилятором, засасывающим воздух извне и продувающим его мимо нагревателя через кассету (рис. 39). Для устранения скучивания пчел и выравнивания температурного режима внутри камеры кассета с пчелами должна постоянно вращаться. По истечении времени обработки кассету вынимают из камеры, дают пчелам успокоиться, после чего их высыпают в прежний улей.

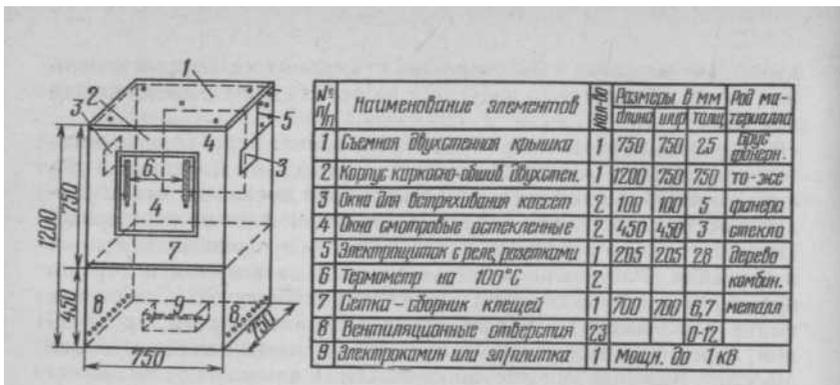


Рис. 39. Схема термокамеры (общий вид).

В настоящее время используются многокассетные термокамеры, смонтированные стационарно или на автомобилях, позволяющие одновременно обрабатывать до 40—50 пчелиных семей.

В период обработки необходимо строго следить за исправностью термокамеры, не допускать попадания влаги на электроприборы. Термокамера должна быть установлена в сухом помещении на резиновом покрытии.

**Технологические приемы, снижающие заклещеванность пчел.** Для предотвращения прикрепления к пчелам отпавших на дно улья клещей в ульи ставят сетчатые подрамники (клещеуловители). Использование их позволяет снизить количество клещей в пчелиных семьях до 30 %. Сетчатый подрамник представляет собой противень из жести, закрытый металлической или капроновой сеткой с мелкими ячейками. Для предотвращения развития моли противни очищают через каждые 7—10 дней, скопившийся мусор сжигают. При отсутствии сетчатого подрамника на дно улья помещают лист плотного материала (пергамент, полиэтилен и др.), покрытого тонким слоем жира, который через 5—6 дней заменяют новым слоем.

Из улья удаляют позднеосенний и ранневесенний запечатанный пчелиный расплод, в котором в это время имеется большое количество самок клещей. Удаление расплода позволяет свести до минимума противоваррозные обработки.

При слабой заклещеванности пчелиных семей расплод собирают в семьи-инкубаторы. Для этого в верхний корпус улья над сильной семьей ставят рамки с расплодом и небольшим количеством пчел (200—300 особей на улочку). Данный корпус изолируют от нижнего мелкой сеткой или тканью, которая препятствует прохождению клеща, но обеспечивает свободную циркуляцию воздуха. Пчел снабжают кормом и водой, летки зарешечивают. Молодых пчел, вышедших из ячеек сотов, подвергают противоклещевым обработкам и используют для усиления слабых пчелиных семей или формирования новых. В качестве инкубатора-изолятора может быть использован также отдельный улей.

Клещ варроа сильнее поражает трутневый расплод, который является как бы биологической ловушкой для паразита. Поэтому его систематически удаляют, что в сочетании с сетчатым подрамником наполовину снижает количество клещей в пчелиных семьях. С этой целью используют строительные рамки, а также трутневую вошину. Строительная рамка — это обыкновенная гнездовая рамка с небольшой полоской вошины, нижнее свободное пространство которой пчелы застраивают трутневыми ячейками. Кроме того, можно использовать магазинные рамки, на которых пчелы снизу отстраивают трутневые ячейки. На каждую семью необходимо иметь по 3 отстроенные рамки с трутневыми ячейками. Одну из них ставят с краю гнезда в период формирования его на зиму, вторую помещают в улей на следующий год после засева маткой первой рамки. После запечатывания ячеек с трутневым расплодом рамку удаляют, а на ее место ставят новую. Запечатанный расплод вскрывают, вытряхивают на бумагу и сжигают. Сот промывают 2—3 %-ным раствором уксусной кислоты, а затем водой, после этого его просушивают и вновь ставят в гнездо. Многократное использование трутневых сотов освобождает пчелиную семью от работ по отстройке новых трутневых ячеек, что повышает противоклещевую эффективность данного приема.

**Формирование отводков.** Применяемые химические препараты и способы борьбы с варроозом воздействуют на самок клеща, находящихся на взрослых пчелах и трутнях, не оказывая влияния на паразита в расплоде. Поэтому важным моментом в борьбе с варроозом является создание в пчелиной семье безрасплодного периода. Для этого в мае — июне на пасеках от основных пчелиных семей формируют отводки силой 4—5 рамок, которые при благоприятных погодных условиях и хорошей кормовой базе к осени успевают обеспечить себя кормовыми запасами и дают товарную продукцию.

Имеется несколько способов формирования отводков.

1. Отводок на плодную или неплодную матку. В отводок помещают молодых пчел и пчелиный расплод в возрасте 1—5 дней и выпускают в него матку. Для предотвращения слета пчел отводок ставят на 2—3 дня в зимовник или другое прохладное темное помещение. Его обрабатывают одним из указанных выше препаратов или в термокамере.

2. Отводок на зрелый маточник. От основной семьи берут 4—6 рамок с запечатанным расплодом, пчелами, зрелым маточником и 1—2 кормовыми рамками, помещают их в улей, который временно на 2—3 дня закрывают (во избежание слета пчел). Спустя 13—16 дней после формирования отводка, когда все клещи будут находиться на взрослых пчелах, а молодая матка начнет откладывать яйца, его подвергают лечебной обработке.

3. Отводок на свежее отложенные маткой яйца. Из основной семьи забирают все рамки с запечатанным и открытым старше

5 дней расплодом вместе с сидящими на них пчелами и одну рамку с 1—2-дневным засевом для вывода свищевых маток. В такой отводок дают две кормовые рамки (с медом и пергой). Пчел основной семьи обрабатывают сразу после формирования отводка, обработку же последнего проводят через 20—21 день, когда из ячеек выйдут все молодые пчелы.

4. Формирование отводков способом «налета на матку». Основную семью относят в сторону и на ее место ставят улей с кормовыми, а также чистыми сотами, пригодными для откладки яиц, и матку (в клеточке Титова). Летные пчелы из основной семьи перелетают в улей с маткой. Ее выпускают в семью на вторые сутки. Пчел сразу же подвергают противоварроозной обработке. Основная семья закладывает себе маточник. В течение 21 дня в ней возникает перерыв в выводе молодых пчел, по истечении которого проводят обработку пчел. Используя этот способ, можно получить практически свободных от клещей пчел.

Перегон семей в новый улей с сотами и кормовыми запасами. Улей с пчелами относят в сторону на 1 м от прежнего места и на его место ставят другой, укомплектованный сотами. Пчел стряхивают с рамок на лист фанеры, положенный перед новым ульем, и направляют их в леток дымом из дыمارа, после чего подвергают обработке. Оставшийся расплод помещают в семьи-инкубаторы, которые утепляют, снабжают водой и по мере выхода пчел, через каждые 7—10 дней, обрабатывают одним из препаратов или тепловым способом.

Санация ульев и сотов. С целью уничтожения клещей пустые ульи, утеплительные подушки, инвентарь, а также все соты, сушь от пчелиных семей, пораженных варроозом, перед использованием их для здоровых семей выдерживают в недоступном для пчел помещении 35 дней, в течение которых клещ погибает. Указанные объекты можно подвергать дезакаризации сернистым газом, полученным от сжигания серы в количестве  $200 \text{ г/м}^3$  при экспозиции 24 ч, или газами — бромистым метилом или ОКЭБМ в дозе  $200 \text{ г на } 1 \text{ м}^3$  подпленочного пространства, загрязненного предметами пчеловодства при экспозиции 10 ч.

**ЭУВАРРООЗ** — заболевание трутневого расплода карликовой индийской пчелы (*Apis florea*), вызываемое клещом *Eugarroa sinhai*. Клещ принадлежит к тому же семейству, что и *Varroa jacobsoni* (Дельфинадо, Бекер, 1974). Самки клеща коричневого цвета размером  $1,040 \times 1 \text{ мм}$ , по заднему краю дорзальный щиток имеет многочисленные длинные щетинки (рис. 40).

Оплодотворенные самки проникают в ячейки с личинкой трутня перед запечатыванием и откладывают яйца. Личиночная стадия клеща проходит свое развитие внутри яйца, из которого выходит протонимфа. Последняя линяет, превращаясь в дейтонимфу, а после питания на теле хозяина преобразуется во взрослого клеща. Цикл развития клеща тесно связан с периодом развития трутня. Самки и личиночные стадии клеща обоих полов питаются гемолимфой хозяина. Часть трутней выживает, взрос-

лые самки клеща прикрепляются к телу выходящего из ячейки насекомого. Наблюдаются уродства у некоторых трутней. На одном трутне находят до четырех клещей, которые прикрепляются на груди или месте ее соединения с брюшком. О способности паразитирования этого клеща на медоносной пчеле пока неизвестно.

**ТРОПИЛЕЛАПСОЗ** — болезнь взрослых пчел и расплода, вызываемая клещом *tropilaelaps clareae*.

Верхний щиток самки от темно- до красновато-коричневого цвета, тело уплощено, вытянуто, размер  $0,97—1 \times 0,52—0,58 \text{ мм}$  (рис. 41). Щиток покрыт большим количеством коротких, жестких щетинок, задние краевые щетинки длинные и упругие. Самцы размером  $0,88 \times 0,512 \text{ мм}$ .

Впервые клещ обнаружили на Филиппинах (Дельфинадо, Бекер, 1961) на погибших пчелах и полевых крысах, обитающих около ульев, в дальнейшем его выявили в гнездах медоносной и гигантской пчел в других странах этого региона. На территории СССР он не зарегистрирован. В расплоде гигантской пчелы в Шри-Ланка обнаружен близкий вид — *T. koenigegum* (рис. 42).

Данные о поражении среднеиндийской пчелы противоречивы. По данным М. Дельфинадо (1963), *T. clareae* встречается у этих пчел, в то же время при исследовании указанных пчел в Индии клещи не выявлены, а искусственное заражение не дало положительных результатов (Атвал, Дхаливал, 1969). Резервуаром клеща в природе служит гигантская пчела в зоне ее обитания. Отрутневевшие семьи данной пчелы поражаются сильнее.

Биология паразита изучена недостаточно. Оплодотворенная самка откладывает на стенку ячейки с личинкой перед ее запечатыванием 3—4 яйца. Через 24 ч из них выходят протонимфы (Харагсим, Самшиняк, 1980), которые линяют, превращаясь в дейтонимф, а последние во взрослых клещей. Дейтонимфы вначале белого цвета, затем становятся серыми размером  $0,96 \pm 0,02 \times 0,51 \pm 0,02 \text{ мм}$  (Атвал, Гойал, 1971). Весь цикл развития клеща в запечатанной ячейке длится 8—9 дней. Взрослые самки способны прогрызать крышечку ячейки и выходить из нее. Клещи очень подвижны, нападают на пчел и трутней, но остаются на их теле недолго. Самцы клеща способны жить вне ячеек сотов, количество их меньше, чем самок.

Основным источником возбудителя болезни являются пораженные клещом пчелы. Распро-



Рис. 40. Самка клеща *Eugarroa sinhai* (Дельфинадо, 1974).

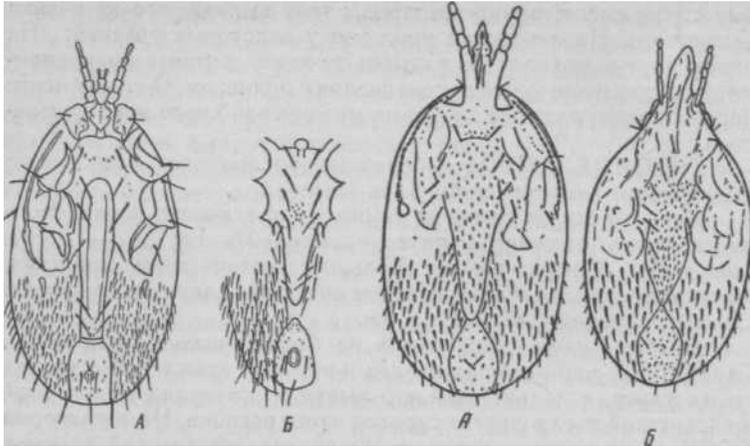


Рис. 41. Вентральная поверхность клеща *Tropilaelaps clageae*:

А — самка и Б — самец (Дельфинадо — Бекер, Бекер, 1982).

Рис. 42. Вентральная поверхность клеща *Tropilaelaps koenigerum*:

А — самка и Б — самец (Дельфинадо — Бекер, Бекер, 1982).

странение паразита происходит при нападении пчел на чужие семьи с целью расхищения их медовых запасов, при перестановке сотов с пораженным расплодом, перевозках инвазированных семей, слете роев, перелете трутней и т. д.

Около летков пораженных семей и на дне ульев находят выброшенных из сотов личинок, а также погибших уродливых взрослых пчел и куколок. Расплод на соте располагается неравномерно, его количество постоянно уменьшается. Чаще (на 80—90 %) поражается трутневый расплод. Погибшие личинки теряют блеск, изменяется форма их тела, передний конец некоторых личинок выдается из ячейки. Личинки гибнут в период полного формирования, однако чаще они завершают свое развитие до взрослой пчелы, но тело последних бывает деформированным, крылья рудиментированы, конечности часто отсутствуют. В одной ячейке встречаются от 1 до 4 клещей, в некоторых случаях 24—36 экземпляров. При сильном поражении расплода семьи пчел слабеют.

Возможно одновременное поражение пчел клещами *T. clageae* и *V. jacobsoni*, течение болезни в этом случае наиболее тяжелое. Самки клещей этих двух видов избегают проникать для яйцекладки в одну ячейку одновременно. В том случае, если они все же попадают в нее, то только первый вид дает жизнеспособное потомство. По мнению большинства исследователей, *T. clageae* более опасный паразит, чем *V. jacobsoni*. Клеща можно обнаружить на взрослых пчелах, в расплоде, сотах и мусоре на дне ульев.

Для лабораторного исследования высылают материал, взятый от 20 % семей пчел пасеки. Зимой направляют группы пчел и сор со дна ульев не менее 200 г с пасеки; весной — осенью — запечатанный расплод, лучше трутневый, на соте размером 3 × 15 см, 100—200 живых ульевых пчел, собранных в середине гнезда. Для отлова подвижных клещей используют мокрую кисточку.

Для лечения применяют 85 %-ную муравьиную кислоту (см. варрооз) при испарении 5 см<sup>3</sup> в день и экспозиции 6—13 дней. Определенный эффект получен при использовании серы в порошке, которой опудривают соты с обеих сторон многократно. С профилактической целью наносят небольшое количество серы на верхние бруски рамок. В Бирме успешно применяют следующий способ лечения: заключают матку в маточную клеточку на 21 день, распечатывают погибший расплод, обильно кормят пчел с целью стимуляции очистки сотов и 4—8 раз обрабатывают семью фенотиразином через каждые 3 дня в течение этого периода (Ниейн, Жмарлицки, 1982).

В целях снижения ущерба от *T. clageae* нужно содержать на пасеках сильные семьи и систематически обеспечивать их пергой (Морс, Лаиго, 1968). Предложено уничтожать колонии гигантских пчел вблизи пасек (Севилла, 1963).

Профилактика болезни — недопущение распространения возбудителя, постоянный ветеринарный контроль на пасеках.

## ЭНТОМОЗЫ

В эту группу входят болезни медоносных пчел, вызываемые паразитированием на них различных насекомых: личинок жуков **Мелоэ** (мелеоз), веерокрылых (стилопсоз), перепончатокрылых (мелитобиоз и мутиллоз), двукрылых (браулез, сенотаиниоз, конопидоз, форидоз).

**МЕЛЕОЗ** — *Meleosis* — инвазионная болезнь медоносных, а также одиночных пчел, вызываемая паразитированием личинок жуков маек (**Мелоэ**) из семейства нарывников (*Meloidae*).

Жуки нарывники разного размера (от небольших до крупных), имеют отвесную головку, соединенную с туловищем шепоподобной перетяжкой. Окрашены они в яркие цвета, иногда с металлическим отблеском. Надкрылья шире, чем переднеспинка, нередко вершина брюшка остается открытой, коготки рассечены надвое до основания. Жуки растительноядные, поедают цветки и листья, питаются нектаром и пыльцой растений, отдельные виды приспособлены к определенным растениям (чаще сложноцветным). При прикосновении жуки выделяют из сочленений желтоватую маслянистую с неприятным запахом жидкость, содержащую 2,5—5 % кантаридина (вещество, способное вызывать появление водянистых пузырей на теле человека). Для своего размножения они используют различных насекомых (одиночных пчел, саранчовых и др.) и их запасы. Оплодотворенные

весной самки на освещенных солнцем участках почвы (вблизи колоний земляных одиночных пчел) делают небольшие ямки, куда откладывают несколько желтоватых яиц; откладка их происходит 3—4 раза, общее количество отложенных яиц колеблется от 2 до 10 тыс. Через 23—35 дней из яиц выходят личинки первой стадии (триунгулины), которые через 1—4 дня появляются на поверхности почвы, взбираются на цветущие растения и располагаются в середине цветка. При посещении насекомыми таких цветков триунгулины быстро перемещаются на их тело. Последующее развитие триунгулин многих видов маек происходит в колониях одиночных пчел, они переходят с тела насекомого в ячейку, уничтожают яйцо хозяина, линяют и превращаются в червеобразные малоподвижные личинки с короткими ногами. В этой стадии они питаются кормовыми запасами, находящимися в ячейке хозяина, вновь линяют, превращаясь в псевдонимфу. Последняя после метаморфоза переходит в толстую, безногую, непитающуюся, способную к диапаузе, личинку, которая превращается в куколку.

Наибольшую опасность для пчел представляют триунгулины пестрой (*M. variegatus*), синей (*M. violaceus*), обыкновенной (*M. proscarabeus*) и венгерской (*M. hungarus*) маек.

Триунгулины пестрой майки черного цвета длиной 2,5—3,85 мм, тело плоское. Голова заострена, имеет пучок из 7 веретеновидных щетинок, мандибулы серповидные, на внутренней поверхности имеют тонкие пильчатые зубцы, на последнем сегменте брюшка 4 приблизительно равной длины щетинки. У триунгулин остальных видов маек голова не заострена, пучок щетинок на ней отсутствует, на заднем конце тела имеются две длинных и несколько коротких щетинок. Личинки обыкновенной майки размером 1,2—1,5 мм, желто-коричневые, ножки утолщены и снабжены трехраздельными крючками. У венгерской майки триунгулины величиной 5 X 1 мм желто-оранжевого до темно-коричневого цвета; у синей майки — 1,7 X 0,2 мм, светло-желтые или желтые с более темными конечностями. Личинки пестрой и венгерской маек питаются гемолимфой медоносных пчел, в кишечнике первой обнаружены зерна пыльцы, у обыкновенной майки найден мед из запасов улья. Триунгулины пестрой майки прикрепляются между кольцами брюшка пчелы (рис. 43), между брюшком и грудью, кольцами груди, головой и грудью, в местах прикрепления ног к груди; венгерская майка локализуется в суставах конечностей и на нижней стороне шеи пчелы; обыкновенная и синяя майки ползают по телу насекомого. Прикрепившись паразиты наносят сильные разрушения межсегментным перегородкам тела пчел. На одной пчеле можно найти 1—2, реже до 20 и больше личинок маек.

На теле пчел личинки сохраняются до 30 дней, в дальнейшем погибают.

Болезнь чаще регистрируется на юге страны. Наибольшая пораженность медоносных пчел отмечается в местах обитания

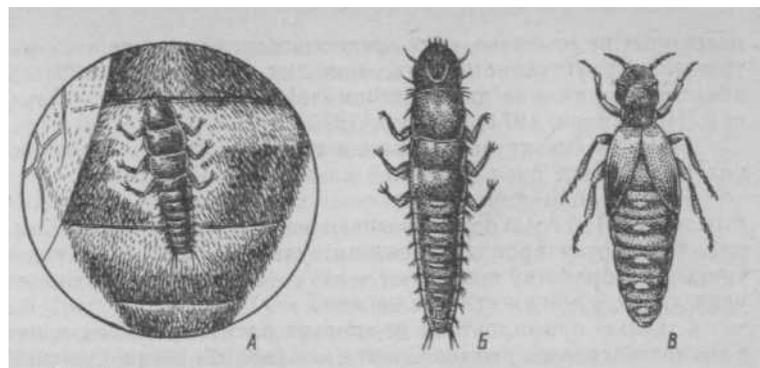


Рис. 43. Майка:

А — личинка, внедрившаяся в межсегментные перегородки на спинной стороне брюшка пчелы; Б — личинка (большое увеличение); В — самка жука нарывника (Полтев, Нешатаева, 1977).

одиночных пчел. Личинки при попадании в улей могут переходить с одной рабочей пчелы на другую и матку.

Паразитирование личинок пестрой майки резко ослабляет организм пчел, смерть их наступает на 1—4 день после нападения. Одна личинка вызывает гибель 1—3 пчел. При поражении личинками венгерской майки отмечена гибель до 80 % пчел в семье. Личинки других видов маек приводят к беспокойству пчел.

Течение болезни кратковременное, совпадает с появлением личинок маек, количество пораженных пчел в сильных семьях значительно больше, чем в ослабленных, и достигает от нескольких десятков до тысяч. Иногда болезнь длится 2—3 нед. Особенно большой вред наносят личинки маек при поражении взрослых пчел перед главным взятком. У летка и на дне улья находят погибших пчел. Живые пчелы беспокоятся, падают на землю, подпрыгивают, пытаются очистить свое тело. В гнездах медоносных пчел триунгулины не развиваются.

При заносе триунгулин в гнезда пчел-листорезов личинки жука уничтожают яйца и кормовые запасы нескольких ячеек, расположенных в канале улья. При неплотно прилегающей задней стенке улья они способны переходить из одного канала в другой. Особенно сильные поражения триунгулинами мегаксил отмечены в отдельные летние месяцы на определенных местах в Средней Азии (Ганагин, 1983). Аналогичные разрушения вызывает нарывник *Nemognata lutea* в США (Маэта, Китакура, 1969; Телфорд и др., 1972; Хикс, 1974). На территории Франции и Испании мегаксил поражают триунгулины жуков *Zonitis immaculatus* (Асенцио де ла Сиерра, Родриквес Ибанес, 1972; Тасеи, 1975). Личинки нарывников этого рода встречаются у мегаксил в СССР (Столбов, 1984).

На теле шмелей обнаруживают триунгулин. Личинки обыкновенной майки были найдены также под ячейками в гнезде малого земляного шмеля. Каких-либо нарушений в гнездах этих

насекомых не отмечено, хотя предполагается возможность уничтожения триунгулинами яиц, молодых личинок и кормовых запасов. Поражение взрослых шмелей не установлено (Даниелян, Налбандян, 1971; Пьювре, 1973).

Диагноз ставят на основании признаков поражения и выявления на теле пчел и шмелей личинок нарывников.

Пораженные семьи медоносных пчел обрабатывают табачным дымом (50 г махорки высыпают на раскаленные угли дыма-ря). Обработку проводят вечером, ульи должны быть герметичными. Обработку повторяют через 3—5 дней. Упавших на дно улья личинок маек тут же сжигают.

С целью профилактики не следует располагать семьи пчел в местах массового размножения маек (вблизи гнезд одиночных пчел, расположенных в земле). Распашка земли в этих местах резко сокращает численность маек. Уничтожить взрослых жуков удается обработкой поверхности почвы водными растворами 0,2 % перфектона или 0,4 % рогора соответственно 500 и 600 л/га (Даниелян, Налбандян, 1971).

**СТИЛОПСОЗ** — *Stylopsosis* — поражение личинок и взрослых пчел насекомыми *Stylops atterimus* и *St. melittae* из отряда веерокрылых (*Strepsiptera*).

Веерокрылые — небольшой (250 видов) отряд насекомых, размером от 1 до 20 мм (чаще около 5 мм). Самцы с зачаточными передними и большими веерообразными задними крыльями. Ротовой аппарат атрофирован. Живут свободно. Самки белые, червеобразные, лишены глаз, ног и крыльев, брюшко сегментированное, мешкообразное, грудь и голова слиты, живут внутри тела хозяина. В организме самки созревает несколько тысяч яиц, из которых затем выходят маленькие (0,1 мм) шестиногие личинки — триунгулины, в отличие от триунгулин маек они лишены коготков и усиков. Триунгулины активно двигаются и переходят на личинок или взрослых насекомых. Внедрившись в личинку хозяина, триунгулины превращаются в безногую червеобразную личинку, которая затем окукливается и превращается во взрослое насекомое — самца; часть личинок не окукливается и превращается в самку, которую можно заметить на брюшке хозяина в виде затвердевшего вздутия межсегментного участка покрова. Стилопсы паразитируют на перепончатокрылых (осы, одиночные пчелы), клопах, цикадовых и прямокрылых. Поражение не сопровождается гибелью насекомого, не препятствует его развитию, однако угнетает рост, часто приводит к изменению окраски, жилкованию крыльев, нарушению пропорции частей тела. Эти изменения известны под названием «стилопизация» (Гиляров, 1969; Горностаев, 1970). Стилопсы являются случайными паразитами медоносных пчел. Поражения встречаются редко, паразиты вряд ли могут завершать полный цикл развития. Триунгулины стилопсов иногда находят в меде (Пэйю и др., 1944; Борхерт, 1974). Меры борьбы и профилактики не разработаны.

**МЕЛИТТОБИОЗ** — *Melittobiosis* — поражение личинок и

куколок перепончатокрылых (пчелы-листорезы, шмели, медоносная пчела и др.) насекомыми *Melittobia acasta* Walk. или другими видами мелиттобий (видовая самостоятельность некоторых из них остается неясной).

Самки паразита менее 1 мм длиной, окрыленные, черного или темно-коричневого цвета, блестящие (рис. 44). Самцы бесцветные, без крыльев и глаз, с клешнеподобными антеннами, которые они используют для сжатия антенн самки во время спаривания. Самцы не питаются, самки потребляют тканевую жидкость хозяев, на теле которых они откладывают яйца. Самки способны к голоданию в течение двух месяцев.

К яйцекладке способны девственные и оплодотворенные самки. Проникая в гнезда насекомых, самки мелиттобий делают отверстие в коконе хозяина и парализуют его введением яйцеклада. В выборе хозяев паразит неразборчив, поражает куколок маток медоносных пчел, предкуколок шмелей, предкуколок и куколок мегахил, коллетид, гоплитис, сфекоидных ос, иногда даже личинки жуков. Девственные самки откладывают 1—3, иногда до 10—36 яиц на тело хозяина. Из этих яиц появляются самцы. Они проводят свою жизнь в коконе. Между самцами часто наблюдается вражда, в результате чего погибает большое количество особей. Девственные самки спариваются с самцами внутри кокона. Спариванию предшествуют ухаживания самца за самкой в течение 15—30 мин. Акт копуляции продолжается короткое время, повторное оплодотворение самок бывает редко. Количество самцов, участвующих в оплодотворении, не превышает 5 %, соотношения их к самкам 1:23—1:27. Оплодотворенные самки остаются внутри кокона или прогрызают его и улетают, иногда перепрыгивают на соседний кокон. Лёт самок отмечают со второй половины мая и может продолжаться в некоторых местностях до конца октября. Взрослые особи приступают к яйцекладке через 2—6 дней, редко через 24 ч или 11—13 сут после выхода из куколки и оплодотворения. Период яйцекладки длится 11—27 дней. Самки в течение дня откладывают яйца несколько раз, которые иногда собраны кучками. Максимум яйцекладки наступает на 5—7 день после вылета, количество отложенных яиц в течение суток часто превышает 100. В течение жизни самка откладывает от 437 до 1217 яиц. После яйцекладки самки живут от 2 до 63 дней. Общая продолжительность жизни оплодотворенных самок колеблется от 17 до 79 дней, неоплодотворенных — 195—225 дней; самцов при 30 °С—7—12 дней, при 22 °С—26—27 дней. Повторное оплодотворение самок после яйцекладки может стимулировать развитие и овуляцию яиц.

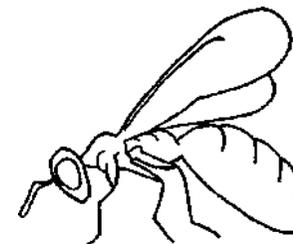


Рис. 44. Самка мелиттобия.

Личинки первого возраста покрыты блестящими волосками,

двигаются червеобразно, способны менять свое положение на теле хозяина, при этом активно питаются его соками. Продолжительность цикла развития мелиттобий зависит от температуры внешней среды. В условиях гнезда медоносных пчел (при 34 °С) развитие от яйца до откладки яиц взрослыми паразитами продолжается 7—10 дней, при комнатной температуре — в течение 20 дней. В течение года в естественных условиях рождается от 3 до 8 генераций паразита. Развитие происходит в пределах температур от 12—35 °С. При 0 °С взрослые особи мелиттобий погибают через 20 дней, куколки — через 40—95 дней; яйца — через 18 дней; при 5 °С соответственно через 82, 60—112 и 18 дней. Паразит зимует в фазе взрослой личинки или молодой куколки, впадающих в диапаузу. Продолжительность последней колеблется от 18 до 55 дней, активизация развития происходит при 20 °С.

При питании самок мелиттобий гемолимфой предкуколки хозяина, последняя способна к дальнейшему развитию. Однако при откладке яиц пораженное насекомое всегда погибает.

Мелиттобии поражают сформированные куколки маток медоносных пчел. На одной куколке находили 74—281 особей мелиттобий; вероятно, возможно поражение расплода рабочих пчел и трутней. На стенке пораженного маточника имеется небольшое отверстие — место выхода паразита.

Поражение различных видов шмелей регистрируется сравнительно редко. Однако при проникновении мелиттобий в гнезда этих насекомых последние погибают. Пчелам-листорезам наибольший ущерб паразит наносит в период инкубации коконов. В отдельных коконах этих насекомых обнаруживали до 340 паразитов. При поражении 5 % и выше коконов мегахил инкубация их без принятия соответствующих мер защиты оказывается бесплодной.

**Д и а г н о з** ставят на основании осмотра и вскрытия пораженных коконов. Определение видовой принадлежности паразита проводят по взрослым насекомым.

**М е р ы б о р ь б ы** с мелиттобиазом медоносных пчел и шмелей не разработаны. Нечелесообразно размещать пасеки медоносных пчел в местах концентрации мегахил. Для борьбы с мелиттобиями в инкубаторах мегахил используют инсектициды или репелленты, проводят инкубацию под слоем опилок.

**МУТИЛЛОЗ** — *Mutilliosis* — заболевание предкуколок медоносных пчел и шмелей в результате паразитирования на них немок.

Немки (немотки, мутиллы, пчелиные или бархатные муравьи) — перепончатокрылые семейства Mutillidae, напоминающие муравьев; брюшко на нижней поверхности имеет глубокую перетяжку между 1 и 2 сегментами. Поражают они гнезда одиночных и общественных пчел, ос, шмелей, муравьев, иногда паразитируют на личинках некоторых видов жуков и двукрылых.

Самцы немок имеют крылья и простые глаза; тело длиной 11—17 мм. Голова и грудь коричнево-красные, на брюшке две серебристые перевязи. Самки бескрылые, простые глаза отсутствуют, грудь не разделена, тело длиной 10—15 мм и покрыто волосками. Голова большая, черная, грудь красноватая, брюшко и ноги коричнево-черные, на брюшке три серебристые перевязи; яйцеклад большой, в выброшенном состоянии равен длине брюшка. Тело *M. differens* пунктировано, ноги имеют беловато-серые волоски (Горностаев, 1970; Якобс, Реннер, 1974 и др.).

Самцов находят на цветках растений, их привлекает ночью свет. Самки преимущественно встречаются на земле, где ищут гнезда перепончатокрылых. Количество самцов меньше, чем самок; оплодотворение происходит в гнезде. Вышедших из коконов самок самцы находят по издаваемым скрипучим звукам и уносят их, оплодотворяя в полете. После спаривания самки проникают в расплодную часть гнезда хозяина, пробивают яйцекладом запечатанные соты с расплодом и откладывают яйцо на внутреннюю поверхность кокона, тело предкуколки или вводят его внутрь своей жертвы. Одна самка способна отложить до 22 яиц. Вышедшие из яйца личинки имеют хорошо развитые мандибулы с четырьмя зубцами, с помощью которых постепенно уничтожают свою жертву. Зрелые личинки немок делают самостоятельный кокон в ячейке или внутри кокона хозяина. Весь цикл развития длится 30 дней, обычно в июле появляются особи первой генерации. Часть оплодотворенных самок и самцов может оставаться внутри гнезда и питаться запасенным кормом хозяина. Вторая генерация в условиях юга появляется в августе — сентябре. Зимуют оплодотворенные самки, закапываясь в грунт, самцы разлетаются и погибают.

Самки немок способны проникать в летки ульев. При этом они вызывают сильное беспокойство пчел, уничтожают большое количество защищающих гнездо насекомых. Немка захватывает пчелу со спины, сгибает свое брюшко и вводит жало по направлению к голове жертвы. *M. differens* часто уничтожает пчел после предварительного питания медом в семье и за 12 ч приводит к гибели до 185 особей. Продолжительность удержания жертвы в этом случае длится более 20 мин. Немки способны нападать на молодых пчел и питаться их гемолимфой и тканями. Они откладывают яйца на личинок рабочих пчел и трутней, вскрывают печатный расплод. Пчелы не обрабатывают расплод, где находится самка немки; матка в пораженной семье резко сокращает откладку яиц.

Чтобы предупредить проникновение немок в семьи пчел, ульи размещают на высоте до 50 см от земли. Уничтожают самок этого вредителя при выходе их в теплую погоду из улья на прилетную доску.

**КОНОПИДОЗЫ** — *Conopidoses* (снн.: физицефалез) — поражение взрослых медоносных пчел, пчел-листорезов и шмелей личинками мух семейства Conopidae.

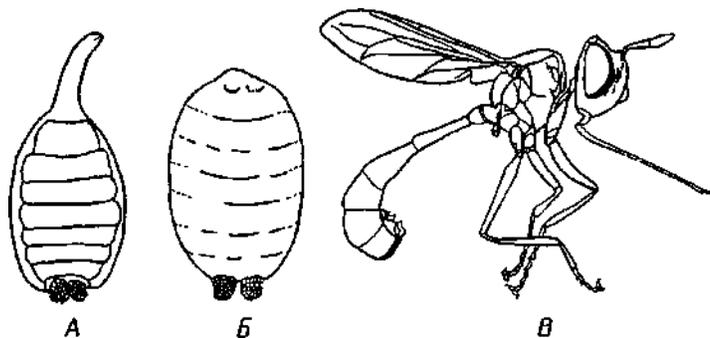


Рис. 45. *Physosephala vittata*:  
 А — личинка; Б — куколка; В — взрослое насекомое (Коновалова).

Взрослые мухи средней величины, с большой шаровидной головой, превышающей ширину груди. Усики часто удлиненные, хоботок длинный, твердый. Брюшко стройное, слабостебельчатое, средняя поперечная жилка пересечена продольной. Окраска тела — черного, бурого и желтого тонов (рис. 45).

Многие виды по внешнему строению напоминают ос. Конопиды — редкие мухи, встречаются единичными экземплярами в ареале своих хозяев. Муху обычно обнаруживают в июне — августе на цветках, они часто преследуют пчел, ос, шмелей, реже кобылок и саранчу. Известно свыше 600 видов конопид, в том числе на территории СССР около 100 (Яворек, 1967; Зими́на, 1968; Мамаев, 1969; Горностаев, 1970).

Конопиды нападают на насекомых во время полета или посещения ими цветков, водоемов. Муха откладывает мгновенным прикосновением в дыхальце или на тело хозяина своеобразное, снабженное отростками-якорьками яйцо. Вышедшая из яйца маленькая личинка через дыхальце проникает внутрь пчелы или шмеля и располагается в брюшной полости. По мере роста она приобретает грушевидную форму и заполняет собой все брюшко хозяина, уничтожая его кишечник и другие органы. Головной отдел взрослой личинки находится в груди хозяина, где уничтожает значительную часть грудных мышц. Созревание куколки происходит внутри личиночной шкурки. Белый, а затем буро-коричневый кокон заполняет все брюшко насекомого. Мухи выходят из куколки через 20—25 дней, но большинство их зимует и вылетает на следующий год. Выход мухи происходит в месте соединения груди и брюшка или между сегментами брюшка. В каждом насекомом развивается только один паразит (Сычевская, 1956; Мамаев, 1969; Зими́на, 1970).

Болезнь чаще регистрируется во второй половине лета. Во время откладки яиц перепончатокрылые относятся безразлично к нападающим на них мухам. Пораженные насекомые теряют способность к полету, ползают, брюшко их резко увеличивается.

Погибшие пчелы встречаются около ульев или в поле, трупы обычно лежат на спине с вытянутым во всю длину хоботком и с полным, растянутым, иногда подвижным брюшком. Заболевание характеризуется резким ослаблением семей пчел. Количество пораженных насекомых в семье подвержено значительным колебаниям и зависит от места расположения пасеки и погодных условий.

У медоносной пчелы отмечены поражения личинками мух родов *Physosephala*, *Thecophora*, *Zodian* и др. (Ван Дюрсе, 1934; Северин, 1937; Кин, 1938; Зими́на, 1970). Мегахил поражают *Ph. pusilla*, *Ph. vittata* и др. В Венгрии первый паразит вызывает гибель до 30 % взрослых пчел-листорезов, особенно часто поражаются самки (Манингер, 1975). У рабочих особей и самцов шмелей найдены *Ph. rufipes*, *Ph. sagittaria*, *Conops* sp., пораженность первых достигает 12—31 %. Гибель насекомых наступает внутри гнезда или в поле.

Трупы легко распадаются на сегменты. Матки шмелей поражаются редко (Альффорд, 1975; Хусбанд, Броун, 1976; Гребенников, 1977).

Д и а г н о з ставят на основании обнаружения личинок и куколок мух в брюшке пчел. Поскольку отсутствует специальное руководство по дифференцировке видов по личинкам и куколкам этих мух, необходима инкубация паразита в лабораторных условиях до стадии имаго. Следует также иметь в виду, что трупы насекомых часто содержат личинок мух, откладывающих яйца в гниющий органический материал и не представляющих угрозы для живого организма (ложный миазм).

М е р ы б о р ь б ы с конопидозами не разработаны. Целесообразно очищать территорию вокруг улья от ползающих и не способных к полету пчел и их трупов. Собранных насекомых сжигают. В некоторых опытах по защите пчел-ногий получены положительные результаты при использовании деревянных палок, пропитанных дельдрином, которые вставляют вертикально около гнездовых. Взрослые мухи часто садятся на них и погибают (Джохансен, Эвис, 1970).

**СЕНОТАИНИОЗ** — *Senotainiosis* — поражение медоносных, одиночных пчел и взрослых шмелей личинками мух рода *Senotainia* из семейства серых мясных мух.

Серые мясные мухи (*Sarcophagidae*) широко распространены в умеренном климате северного полушария. Известно свыше 2 тыс. видов. Самки мухи сенотайнии имеют длину 5—8 мм, они пепельного цвета с широкими белыми полосами на голове. Усики и передняя часть головы желтые. Второй тергит брюшка на середине заднего края имеет две длинные щетинки. Мухи селятся чаще по опушкам сосновых лесов. Личинки обитают в разлагающихся органических остатках, некоторые являются паразитами. На территории СССР известно 10 видов, в том числе в европейской части изучены 3 вида, из них наиболее полно *Senotainia tricuspis* (Бойко, 1967) (рис. 46).

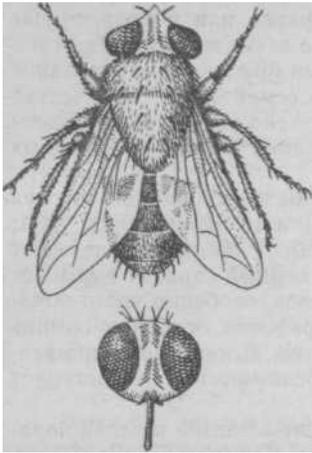


Рис. 46. Муха сенотайния и ее голова (Полтев, Нешатаева, 1977).

Самки появляются в начале летнего сезона обычно вблизи гнезда шмелей или на крышках ульев. Мухи инвазируют взрослых вылетающих пчел и шмелей на лету на расстоянии 1—3 м от места вылета. На тело хозяина, в области сочленения головы с грудью, муха откладывает личинку. Заражение хозяина совершается через каждые 6—10 с. Одна муха способна отложить 200—300 личинок. Личинки первого возраста белые, веретеновидные длиной 0,5—0,9 X 0,66—0,77 мм. Имеют узкий головной конец и тело, состоящее из 13 сегментов, задний конец закруглен. Она в течение 15 мин активно внедряется через тонкие хитиновые оболочки шеи в грудь хозяина и располагается под

слонными железами. Личинка сравнительно быстро переходит во вторую стадию, активно питаясь мышцами хозяина в течение 36 ч — 9 сут (обычно 3—4 дня). После гибели хозяина личинка достигает размеров 1,1—1,3 X 0,3 мм и находится в трупке 5—7 дней, выедавая все содержимое. Затем она покидает оставшуюся хитиновую оболочку и мигрирует в почву на глубину до 20 см и здесь окукливается. Куколка бочонкообразная, красновато-коричневая размером 5,6—7,7 X 2,3—3,1 мм. Развитие в фазе куколки продолжается 12—18 дней. Полный цикл развития длится 28—35 дней; зимует куколка. Количество самцов в популяции значительно меньше самок.

Поражение рабочих особей медоносных пчел и шмелей (у последних иногда поражаются матки) отмечается с июля по сентябрь, чаще со второй половины июля до первой декады августа. Признаки заболевания у пораженных насекомых возникают незадолго перед гибелью и сопровождаются потерей способности к полету, неестественным прыгающим передвижением, затем они ползают; часто гибель происходит во время посещения цветков. Симптомы поражения нарастают постепенно и обусловлены питанием личинки, которая вначале потребляет гемолимфу, затем нарушаются и лизируются мышечные волокна, образуются полости в мышечных пучках. После поедания содержимого груди и гибели насекомых паразит поедает содержимое брюшка трупка. У шмелей крупных размеров мышцы груди могут быть уничтожены полностью. По данным А. К. Бойко (1967), одна самка сенотайнии в течение 1—2 дней способна уничтожить 5—10 колоний шмелей.

В одном насекомом чаще находят одну личинку сенотайнии, редко больше (Бойко, 1967); максимально — 30 (Алексеев, 1952). Медоносные пчелы поражаются более часто, чем шмели. Пораженность последних колебалась в пределах 2,1 — 39,53 % (в среднем 8,7 %).

**Д и а г н о з** ставят по обнаружению личинок мух в груди пчел и шмелей, для чего исследуют 20—30 экземпляров насекомых с признаками поражения.

Личинок сенотайний следует отличать от личинок мух, размножающихся в трупках. В теле погибших пчел находили личинок мух *Parasarcophaga argirostoma*. Муха серая, покрытая пушистыми волосками с шашечным рисунком. Обнаруживается она на пасеках в южных районах (северная граница проходит по Рязанской области) с весны до осени. Развитие от личинки до взрослой мухи в июле — августе продолжается 27—31 день.

На юге Африки медоносных пчел поражают личинки *Rondani-oestrus arivogus Vill.* Самки этих мух откладывают на тело летящих пчел белых 0,5 мм длиной личинок. В течение жизни мухи она поражает 350—500 медоносных пчел. Личинки проникают через межсегментные перегородки внутрь брюшка, где постепенно растут и достигают размера 8 мм. К этому моменту пчела теряет способность к полету и погибает. Личинки выходят из ее тела, проникают в почву под камнями и окукливаются. Продолжительность фазы куколки 10 дней. В Бразилии взрослые медоносные пчелы поражаются *Sarcophaga surrabea Vulp.*

**Меры борьбы.** На крышки ульев кладут листы светлой жести или стекла белого цвета, покрытые 0,05 %-ной вазелиновой эмульсией циодрина. Осенью в перепаханную почву вносят тиазон (100 г на 1 м<sup>2</sup>).

Мусор и погибших насекомых систематически собирают и сжигают; уплотняют слой земли на пасеках или кладут листы шифера перед ульями.

**ФОРИДОЗЫ** — Phoridosis — поражение расплода медоносных пчел, вызываемое мухами семейства Phoridae.

Это небольшие мухи длиной 3—5 мм. Известно около 1500 видов, в Европе — несколько сотен. Личинки некоторых форид являются паразитами пчел, муравьев, термитов, другие представители относятся к специфическим обитателям гнезд медоносных пчел и шмелей, где они питаются скапливающимися растительными остатками.

В Европе наиболее известна толстобедрая горбатка (*Nurosega incrassata*) — черная муха, голова сильно наклонена вниз, грудь горбатая, брюшко сероватое, крылья прозрачные, по переднему краю с двумя толстыми сближенными жилками, поперечных жилок нет. Голени и лапки передних ног желтые. Личинки с редуцированной головой, имеют лобные выпячивания и ротовые крючки. Полет мух зигзагообразный, обычно на короткие расстояния. Проникая в семью пчел, самки мухи-горбатки откладывают 1—5 яиц в ячейки с открытым расплодом. Вышедшая из них

личинка питается за счет личинки хозяина. Пчелы запечатывают пораженный расплод. Личинки мухи-горбатки покидают тело личинки пчелы, достигнув 3 мм в длину. Пробиравшаяся восковую крышечку или хитиновый покров молодой пчелы, они попадают на дно улья, где окукливаются. Куколка в виде бочонка 3—4 мм длиной. Через 12—14 дней из нее выходит взрослое насекомое. В пораженной семье пчел расплод разбросан по соту, как при американском гнильце, однако загнившая масса погибших личинок не образует нитей при извлечении ее из ячейки. На дне улья много выброшенных куколок и погибших молодых взрослых пчел. Некоторые пчелы не способны к полету, ползают. Чаще поражаются слабые семьи. Мухи-горбатки, перелетая из одной семьи в другую, способствуют распространению возбудителей инфекционных болезней.

На территории Южной Америки у медоносных пчел паразитируют *Pseudohyposoga clypeata*, *Ps. kerteszi*, *Ps. nigrofascipes*, *Melaltoncha gonpai*. *Ps. kerteszi* найдена в 8—10 % медоносных пчел в тропической зоне Мексики. Паразит вызывает серьезные нарушения в гнездах безжалонных пчел *Melipona* spp. и *Trigona*. Личинки мухи поедают пыльцу в сотах, при значительном их числе в улье они уничтожают предкуколок и куколок. Пораженные семьи имеют меньше расплода, часто погибают или покидают улей. Личинки способны сохраняться несколько месяцев на сотах вне семьи (Рейс, 1983). В Бразилии выявлена *Ps. nigrofascipes*, которая проходит свое развитие в ячейках с пыльцой у пчел. В этой стране встречается также *M. gonpai* — типичный паразит пчел. Самки откладывают яйца непосредственно в полость брюшка пчелы, прокалывая его своим яйцекладом. Из яиц выходят личинки, которые через неделю переходят в грудь пчелы и начинают питаться мышцами. Через 10 дней личинка окукливается внутри тела хозяина. Стадия куколки продолжается 21—31 день в зависимости от температуры окружающей среды. Пчелы мало реагируют на введение яиц и личинок в брюшную полость, при переходе ее в грудь отмечается паралич, и наступает гибель насекомого-хозяина. Заболевание отмечается чаще всего осенью на пасеках, стоящих во влажных местах. Гибнет до 50 % пчел в семье или все. Известна также *Phoga arium*, откладывающая свои яйца в грудь пчелы.

Из пораженных личинок шмеля *B. terrestris* были выделены *Megaselia* sp. (Альфред, 1975), хотя ранее было принято считать, что фориды этого рода развиваются только на мертвых личинках медоносных пчел и шмелей. Возможно, что последние также могут поражаться личинками *Nurosega*.

Д а г н о з ставят путем выделения форид из поступившего материала. Определение их видовой принадлежности по доимагинальным формам не всегда возможно, поэтому их культивируют до взрослого состояния. Собранный материал вместе с субстратом помещают в энтомологические садки, последние ставят в термостат при 28—30 °С и влажности 80—90 %. Работы с гни-

щим субстратом ведут в вытяжном шкафу. Диапаузирующие доимагинальные фазы развития требуют перед культивированием охлаждения. Срок и глубина охлаждения зависят от видовой принадлежности паразитов и подбираются опытным путем. Полученных путем культивирования насекомых убивают в парах эфира; нельзя им смачивать тело насекомого. Затем подготовленные экземпляры монтируют в энтомологические коробки или укладывают на ватно-марлевые матрасики и указывают место, время сбора, условия культивирования. Одновременно со взрослыми формами паразитов высылают их личинки и куколки в 70 %-ном спирте. Видовую принадлежность материала устанавливают по существующим определителям.

М е р ы б о р ь б ы складываются из поддержания санитарного состояния гнезд, очистки площадок перед летками ульев. В некоторых случаях отлавливают взрослых форид в бутылки, заполненные наполовину мыльным раствором, куда добавляют трупы пчел или шмелей. Для предупреждения поражения *Ps. kerteszi* ульи должны находиться на солнце, на подставках, летки ульев сокращают. Можно применить фумигантные средства (Рейс, 1983).

**БРАУЛЕЗ** — Braulosis (син.: вшивость) — болезнь маток и рабочих пчел, вызываемая паразитированием браул (семейство Braulidae).

Браулы — бескрылые насекомые размером 1,3—1,6 X 0,8—1,1 мм красновато-бурого цвета, тело покрыто темными щетинками. Голова большая, плоская, треугольная, имеет глаза, усики светлые; ротовой аппарат направлен вниз и состоит из верхней губы, челюстных щупиков, покрытых волосками, и слабо развитой нижней губы. Грудь короткая, шайбовидная, среднеспинка соприкасается с основанием брюшка. Конечности пятичлениковые, бедра толстые, голени слегка изогнуты и к концу расширяются; лапки оканчиваются гребенкой из желтых хитиновых зубцов и двумя булавовидными подушечками. Брюшко слегка овальное, у самцов более вытянутое. На конце брюшка у самок имеются характерной формы церки, у самцов — половой аппарат (гипопигий). Цикл развития тесно связан с биологией пчел. В семействе известно около 8 видов, в том числе на территории СССР 3 вида: слепая браула (*Braula coeca* Nitzsch.), браула шмитца (*B. schmitzi* Orosi-Pal) и восточная браула (*B. orientalis* Orosi-Pal). Браулы различаются по следующим признакам.

*B. coeca* Nitzsch. У самок браул церки с широким основанием шестой брюшной стернит или не разделен, или разделен на две части; гипопигий самцов овальный, сзади с тремя выступами. Первый стернит брюшка по всей поверхности покрыт волосками, шестой разделен на две части. Церки короткие и широкие, с широким неглубоким вырезом между ними. Второй брюшной стернит уже, чем задний край первого стернита, или редко равен ему. Общая ширина обеих церок у самки больше, чем длина. Выемка между ними в виде плавной дуги. У самцов гипопигий широкий

и короткий, парные отростки расположены под углом и не охватывают проксимального конца среднего выступа. Размер —  $1,4—1,5 \times 0,7—0,98$  мм.

*V. coeca angulata* Orosi-Pal. Второй брюшной сегмент шире заднего края первого сегмента. Общая ширина обеих церок немного больше их длины. Выемка между церками образует тупой угол. Средний выступ гипопигия самца окаймлен парными отростками. Размер  $1,3—1,4 \times 0,9—0,96$  мм.

*V. schmitzi* Orosi-Pal. Первый брюшной стернит по всей поверхности или передней большей части лишен волосков. Шестой стернит самки не разделен. Между церками имеется глубокая выемка. Средний выступ гипопигия закруглен. Выемка между церками самки не достигает половины наружной длины их. Парные отростки гипопигия имеют широкое основание, дистально суживаются, иногда с изломом. Размер  $1,5—1,7 \times 0,95—1$  мм.

*V. orientalis* Orosi-Pal. Выемка между церками самки достигает или превосходит половину внешней длины церок. У самцов ширина отростка гипопигия дистально не суживается, концы их косо срезаны с наружной стороны. Размер  $1,4—1,56 \times 0,9—0,95$  мм.

*V. pretoriensis* Orosi-Pal. У самок церки имеют вид узких стержней. Шестой брюшной сегмент представлен маленькими, неправильной формы частичками или отсутствует. Гипопигий самцов не овальный, с двумя отростками, на внешней стороне которых имеется по одной маленькой дольке. Число зубцов гребенки 25—31. Размер  $1,4—1,55$  мм.

*V. kohli* Schmitz. Число зубцов гребенки 23—24. Размер около 1,26 мм. Известны только самцы.

Эпизоотологические данные. Слепая браула встречается в Европе, Африке, Австралии, Северной Америке, Чили. В СССР она зарегистрирована только в южных районах. В центральных и северных областях насекомые обычно выживают лишь один сезон; их нет на высоте более 2000 м над уровнем моря. Различают два подвида слепой браулы: *V. coeca coeca* (рис. 47) и *V. c. angulata* (обнаружена в Южной Африке и Италии).

Откладка яиц самкой начинается через 2 дня после оплодотворения. Она кладет в сутки одно, реже несколько яиц (за сезон около 200), которые помещает на внутреннюю сторону крышечки ячейки с медом до момента его полного запечатывания пчелами, редко располагает яйца на дно и стенки пустых ячеек. Яйца эллипсовидные, беловатые с узкой сильно изрезанной каймой, суживающейся к полюсам, размер яиц  $0,79—0,8 \times$



Рис. 47. Браула (Брюггер, 1934).

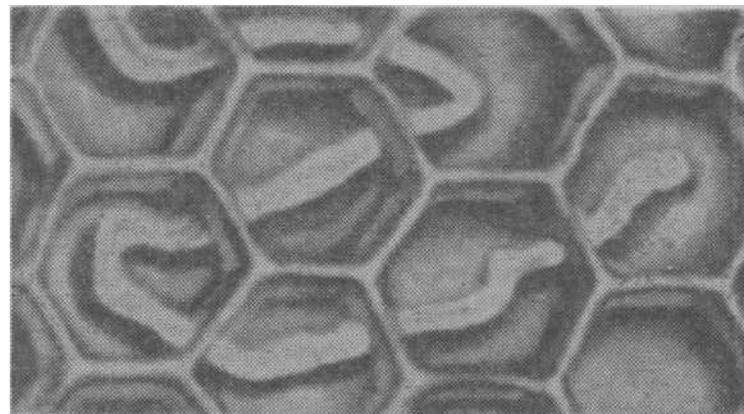


Рис. 48. Ходы личинок браул с внутренней стороны медовых крышечек (Полтев, Нешатаева, 1977).

$\times 0,36—0,39$  мм. Через 5—7 дней из яйца в сторону восковой крышечки выходит белая длиной 0,8 мм личинка. Последняя имеет характерное для браул строение тела. Личинки питаются воском и имеющимися в нем частицами пыльцы, она прокладывает характерные извитые длиной от 2 до 10 см туннели на внутренней стороне крышечек ячеек (рис. 48). Диаметр хода личинки равен сначала  $0,3—0,5$  мм, затем по мере достижения личинкой размера 2 мм он расширяется до  $0,75—0,78$  мм; личинки двигаются только в одном направлении. В конце хода они делают расширение и прогрызают отверстие на внешнюю сторону туннеля, затем заделывают это отверстие воском и окукливаются. Длительность развития этой фазы составляет 44—52 дня. Куколки белые, позже желтоватые, грушевидные длиной  $1,4—1,6$  мм; развитие их в этой фазе длится 14—15 дней. Вышедшие из кокона взрослые браулы белого цвета, затем через 6 ч у них темнеет голова, а через 12—24 ч все тело становится твердым и темно-коричневым. Весь цикл развития браулы длится 63—74 дня.

Браула шмитца распространена в Южной Европе, Малой Азии, Центральной и Южной Америке. На территории СССР она встречается в Закавказье. После оплодотворения браула в феврале приступает к откладке яиц. Самка кладет от 1 до 5 яиц в день на наружную поверхность запечатанных медовых ячеек сота. Через 5—7 дней яйцекладки она делает 1—2-дневные перерывы. Яйца размером  $0,8—0,9 \times 0,4—0,5$  мм, кайма яиц широкая, слабо изрезанная, на полюсах имеет большие вырезки. В течение жизни самка откладывает до 200 яиц. Эмбриональное развитие длится 5—6 дней. Вышедшая из яйца личинка проникает на внутреннюю поверхность крышечки ячейки и проделывает ходы длиной до 9 см. Окукливается она через 40—49 дней. Фаза куколки про-

должается 12—13 дней, весь цикл развития проходит в течение 63—67 дней. Вышедшие из коконов браулы на четвертые сутки темнеют.

Восточная браула зарегистрирована в Болгарии, Турции, Израиле и странах Аравийского полуострова, в СССР (Дальний Восток). К откладке яиц самки приступают через 12—15 дней после выхода из пупария. Яйца откладывают на наружную поверхность крышечек ячеек с медом и расплодом, иногда на дно и стенки пустых ячеек. По биологии она близка к брауле шмитца.

Взрослые браулы имеют ротовой аппарат лижущего типа. Паразиты обычно располагаются сверху на грудной части матки или рабочих пчел, реже встречаются на нижней стороне груди трутней. Питаются они кормом маток и рабочих пчел. Для этого браулы задними конечностями обхватывают голову пчелы, а передними возбуждают верхнюю губу до тех пор, пока не появится на язычке капелька корма, которую они сразу же съедают. Браула быстро передвигается от одной пчелы к другой и в течение одной минуты может взять корм у 7—8 пчел. Часто паразит отбирает корм при его передаче от одной пчелы к другой или кормления рабочими пчелами матки. Без питания браулы погибают на 2—4-й день. Зимуют взрослые браулы текущего года рождения, обычно они располагаются в центре зимующего клуба на матке и находящихся рядом с ней пчелах. Количество браул в осенне-зимне-весенний период на матке может достигать 156 экземпляров, имеются сообщения об обнаружении 371 особи. Со второй половины весны и летом браулы располагаются вблизи расплода на пчелах-кормилицах. В этот период на матках находят от 1 до 10 экземпляров браул и по 1—3 на рабочих пчелах и трутнях.

Источником возбудителя болезни являются пораженные браулами пчелы. Передача браул из семьи в семью происходит при подсадке инвазированных маток, перестановке сотов с расплодом и кормом, перелете трутней и пчел, размещении на пасеке роев неизвестного происхождения. Взрослые браулы способны прикрепляться к движущимся объектам (форезия), их неоднократно находили на жуках-бронзовках и шмелях (Бойко, 1937; Атакишиев, 1971 и др.). Однако роль последних в распространении этих паразитов, вероятно, ограничена. Интенсивному развитию инвазии в семье благоприятствуют мягкая и короткая зима, старые соты. Зависимость развития браул от силы семей медоносных пчел четко не установлена.

**Признаки болезни.** При поражении браулами пчелы беспокоятся, стремятся удалить со своего тела паразита. Инвазированные семьи весной слабо развиваются, пчелы-кормилицы из-за недостатка корма меньше воспитывают расплода, матки сокращают или прекращают яйцекладку. Иногда выявляют нарушение целостности коконов предкуколок пчел. Уменьшается летная способность пчел, до 36 % сокращается медосбор. При сильном поражении пчелы могут покинуть улей. Зимой клуб пчел

бывает более рыхлым, из-за беспокойства пчелы потребляют больше корма, возникает дефекация пчел в улье, повышается гибель рабочих пчел, часто погибают и матки.

**Диагноз** ставят на основании обнаружения браул на теле пчел и маток, а также ходов личинок. Они хорошо заметны на срезанных медовых крышечках, помещенных нижней стороной в тарелку с водой. Окончательный диагноз и определение видовой принадлежности браул осуществляется в ветеринарных лабораториях.

**Профилактика.** Предупреждают занос возбудителя с неблагополучных пасек. В последние годы в связи с массовыми систематическими обработками пчел против варрооза количество браул в семьях резко сократилось; браулез перестал регистрироваться на многих пасеках в ряде районов страны.

**Меры борьбы.** На неблагополучную пасеку накладывают карантин. Проводят комплекс мероприятий: уничтожают яйца, личинки, куколки паразита путем систематической замены гнездовых сотов. Весной через каждые 10—14 дней проводят чистку доньев ульев, с запечатанного меда снимают восковые крышечки ножом или вилкой и перетапливают. Для лечения применяют фенотиазин, фольбекс (см. варрооз, акарапидоз). Курс лечения повторяют через 10 дней. Отпавших браул собирают и сжигают.

## НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ

Урон, наносимый пчеловодству незаразными болезнями пчел, значительно выше, чем инфекционными и инвазионными болезнями. Данные болезни могут быть выявлены только при детальном ознакомлении с условиями хозяйства, с приемами, используемыми тем или иным пчеловодом, так как объективные критерии лабораторной диагностики здесь отсутствуют или слабо разработаны. Мероприятия по борьбе с незаразными болезнями в основном складываются из точного соблюдения предписаний по правильному уходу за пчелами.

Незаразные болезни принято разделять на 3 группы, обусловленные нарушениями: 1) кормления, 2) содержания и 3) разведения пчел.

### БОЛЕЗНИ И ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ ПЧЕЛ, ВЫЗВАННЫЕ СКАРМЛИВАНИЕМ НЕПОЛНОЦЕННЫХ КОРМОВ

Эта группа патологических изменений может быть обусловлена недостатками питательных веществ и различного рода отравлениями пчел (токсикозы).

**НЕДОСТАТОК ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ.** Пчелиная семья для своего развития нуждается в углеводах, белках, жирах, витаминах, минеральных и некоторых других веществах, которые они получают из нектара и пыльцы растений. Отсутствие медоносов в тот или иной период жизнедеятельности пчел, чрезмерное изъятие медовых запасов из семей, снабжение пчел некачественными кормами вызывают у них ряд нарушений.

**НЕДОСТАТОК УГЛЕВОДОВ (ГОЛОДАНИЕ).** В течение года семья пчел для покрытия расхода энергии (для обеспечения необходимой температуры, полетов пчел, выполнения различных работ внутри семьи) потребляет около 80 кг меда, в том числе 50—51 кг за счет углеводов нектара и 30 кг в пересчете на мед за счет липидов и Сахаров пыльцы. Расход запасов меда в семье происходит неравномерно, основная масса (90 %) его потребляется в активный период (7 мес) и лишь 10% зимой (5 мес). Расход меда в зимний период зависит от силы семей. В сильных

семьях на 1 кг пчел расходуется на 3,8 кг меда меньше, чем в слабых (Фоти, Барак, 1966; Малаю, 1979). При беспокойстве пчел потребление корма увеличивается. Недостаток корма, неправильная сборка гнезд, кристаллизация или брожение меда может привести пчел к гибели от голода. Кристаллизация углеводного корма в сотах происходит в результате попадания в них отдельных кристаллов глюкозы или других Сахаров. Опасность кристаллизации возрастает при плохом инвертировании Сахаров нектара или скармливаемого сахарного сиропа. Нектар, собранный с отдельных видов растений (рапса, редьки полевой, вереска, хлопчатника), часто подвергается кристаллизации.

Брожение меда вызывается различными дрожжами или грибами. Однако наиболее часто гибель и плохое развитие семей пчел происходит весной при израсходовании зимних запасов самими пчелами или вследствие воровства его пчелами других семей; летом — при отсутствии нектаровыделения или неблагоприятной погоде; осенью — из-за хищения меда пчелами-воровками и осами, прекращения сбора нектара вследствие похолодания.

Весной даже при наличии в семьях меда, но в небольшом количестве (меньше 8 кг) пчелы плохо выполняют внутриульевые работы, матка сокращает кладку яиц, развитие семьи происходит более медленными темпами, чем у пчел, имеющих большие запасы. При отсутствии корма сравнительно быстро наступает гибель пчел. При наполненном медовом зобике пчелы живут при температуре 9 °С 96 ч, при 13 °С — 72 ч, при 25 °С — 24 ч; при 37 °С — 10 ч (Малашенко, 1957), при пустом медовом зобике они погибают через 15 мин. У голодающих насекомых резко сокращается количество Сахаров в гемолимфе, пчела теряет способность к полету, становится малоподвижной и погибает, средняя кишка подвергается быстрому и сильному разложению (Полтев, 1964).

Пчелы при недостатке корма в условиях зимовки или длительной неблагоприятной погоде гибнут внутри улья. При отсутствии нектара в активный период погибают прежде всего пчелы-сборщицы во время полета или в улье. Возле таких ульев находят большое количество личинок и трупов взрослых пчел, у которых медовый зобик, средняя и задняя кишка бывают пустыми. Иногда пчелы, не имеющие корма, покидают улей.

Д и а г н о з на голодание пчел зимой ставят по результатам выслушивания и осмотра ульев. Зимой при выслушивании ульев, в которых пчелы гибнут от голода, 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 говорит о гибели пчел. Типичным признаком голодания является отсутствие кормовых запасов, взрослые пчелы забираются в ячейки внутри головы. При кристаллизации или брожении меда соответственно обнаруживаются большие участки распечатанного закристаллизовавшегося

сухого меда или ячейки заполнены вытекающей пенистой жидкостью с кислым запахом. В таких случаях на сотах можно наблюдать пятна испражнения пчел.

В лаборатории голодание пчел можно установить, определив наличие Сахаров в гемолимфе пчел методом тонкослойной хроматографии. У голодных пчел в гемолимфе не находят трегалозу, а количество глюкозы снижается более чем в 2 раза (Бэркер, Ленерт, 1979; Гринвей и др., 1981).

**Профилактика.** Семьи должны быть обеспечены доброкачественным медом. Добавление кислот в сахарный сироп осенью с целью профилактики нозематоза, амебиоза или облегчения пчелам инвертирования сахара нецелесообразно и даже вредно. Подкисление корма кислотами в количестве 1—3 г/кг сиропа не оказывает действия на паразитов в кишечнике пчел, а в более высоких дозах они нарушают жизнедеятельность организма пчел, к тому же кислоты тормозят инвертирование Сахаров пчелами, так как последние меньше выделяют в перерабатываемый мед инвертазу (Малаю, 1979).

Важным моментом в профилактике голодания является правильная сборка гнезд семей, идущих в зимовку. Некоторые авторы рекомендуют полные рамки с медом располагать по краям, а в середине ставить рамки с 1,5—2 кг меда, а другие предпочитают в центр улья помещать полномедные рамки, а рамки с постепенно уменьшающимся запасом кормов смещают к краям улья. В многокорпусных ульях верхний корпус семей, идущих в зимовку, должен быть полностью заполнен полномедными рамками. Весной в семьях пчел должно находиться не менее 8—12 кг меда. Осенью проводят мероприятия против пчелиного воровства и расхищения запасов гнезд вредителями.

**Меры борьбы.** В случае кристаллизации меда в ульях пчелам дают воду. Для этого в бутыл с водой помещают длинный хлопчатобумажный фитиль и конец его вводят в верхний леток улья или через прорезь в холстике подводят прямо к клубу пчел. При отсутствии корма в семьях им дают сахарный сироп (2:1), подогретый до 40—45 °С. Сироп наливают в литровую банку, горловину которой обвязывают несколькими слоями марли. Банку перевертывают и ставят над клубом, гнездо тщательно утепляют. Более удобно подкармливать пчел ранней весной медово-сахарным тестом (канди), которое в виде лепешки массой 300—500 г кладут на рамки под холстик гнезда.

**БЕЛКОВАЯ ДИСТРОФИЯ.** Важнейшим условием существования пчел является постоянное обеспечение их пыльцой. В организме белки пыльцы расщепляются на аминокислоты, которые в дальнейшем используются на построение тела пчелы. В составе поступающих в организм аминокислот должны обязательно присутствовать в готовом виде следующие 10 незаменимых кислот, синтез которых в организме пчел невозможен: аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан и валин.

Для развития одной личинки требуется от 4 до 6 мг азота, или 25—27 мг белка, содержащегося в 125—185 мг перги. Необходимые личинкам белки поставляются пчелами-кормилицами. Если пчелы не получают требуемого количества белка, то расходуют запасы собственного организма. В этом случае на выращивании личинок расход азота сокращается до 3,1 мг. Каждая пчела-кормилица способна в норме выкормить 4 личинок (Ковалев и др., 1955), при недостатке белка число выкормленных личинок в семье сокращается в 15 раз и более (Борэн, 1961). Длительное кормление личинок без белка приводит к потере способности пчел выращивать расплод, резко сокращается жизнь пчел, участвующих в кормлении.

В организме пчел, вышедших из расплода, в семье, не имевшей перги, содержится на 19 % меньше азота (белка) и на 62 % тиамин (вит. В<sub>1</sub>). Такие пчелы имеют меньшую массу и размеры, малоприспособлены к выращиванию расплода. Недокорм личинок в возрасте 4,5—6 дней (при отсутствии пчел-кормилиц в течение 12 ч) приводит к более значительным изменениям, чем при голодании в возрасте 0,5—4 дней.

Белок необходим также вышедшим из ячеек молодым пчелам, так как глоточные железы у них развиваются до нормальных размеров только после поедания протеинов. При недоразвитии глоточных желез пчелы не в состоянии выкармливать расплод, а в последующем участвовать в инвертировании Сахаров нектара. Отложенный в таких случаях в ячейки мед содержит повышенное количество воды и обычно не запечатывается пчелами; при запечатывании мед кристаллизуется (Кончев, Недельчев, 1980). Аналогичная зависимость развития от белка наблюдается у восковыделительных желез, при их недоразвитии снижается отстройка сотов. Снижают также свои функции пищеварительные и половые железы рабочих пчел и матки.

В течение активного периода в гнезде сменяется 4—5 генераций пчел, с каждой генерацией происходит увеличение белковых запасов в организме насекомых, недостача белка в одной из генераций отражается на их жизнедеятельности и способности к зимовке.

Имеется также прямая закономерность между потреблением углеводов и содержанием протеина. Кормление сахаром при наличии перги увеличивает содержание белка в теле на 6 %, а при ее отсутствии снижает его содержание на 4 % (Жеребкин, 1963). Уменьшение уровня белка в организме пчел приводит к снижению содержания лизоцима, к ослаблению устойчивости организма к возбудителям инфекционных и других болезней. Такие пчелы плохо перерабатывают сахар.

Основная причина возникновения болезни — отсутствие или недостача перги, недоброкачественная (промороженная, длительно хранившаяся, неправильно высушенная, заплесневелая, выкрашивающаяся из сотов) перга.

Пыльца различных растений имеет неодинаковую биологиче-

скую ценность. Содержание сырого протеина колеблется от 13,5 % в пыльце пихты до 41,9% ивы, у большинства других пергоносов оно находится в пределах 24—33% (в среднем 25 %).

По влиянию на физиологическое состояние пчел пыльцу растений делят на 3 категории (Мауринно, 1954; Валу, 1968):

1) высокой биологической ценности (ива, каштан съедобный и дикий, плодовые деревья и злаки, мак, клевер красный и белый, рапс, дикая редька, горчица полевая);

2) средней и относительно высокой ценности (подсолнечник, одуванчик, тополь, клен, вяз, дуб, бук, лещина);

3) низкой ценности (ольха, береза, тополь черный, сосна, пихта).

Пыльца хвойных не оказывает влияния на рост пчел. При кормлении отродившихся пчел пыльцой сосны и ели продолжительность их жизни сокращается, глоточные железы не развиваются, пчелы теряют способность воспитывать расплод (Малаю, 1979).

Второй группой причин, приводящих к белковой дистрофии, являются непропорциональное поступление углеводов в семьи пчел при плохой обеспеченности их белком. Чем больше содержится воды в нектаре, тем активнее пчелы вынуждены его выпаривать, пропуская через свой организм. Это приводит к повышенному расходу белка, особенно фермента инвертазы. Обильный кратковременный медосбор значительно сокращает жизнь пчел. Большой ущерб пчелам наносит чрезмерное скармливание сахара.

Третья группа причин, обуславливающих возникновение белковой дистрофии, связана с нарушением метаболизма некоторых белков или отдельных аминокислот в организме пчел, что, очевидно, обусловлено генетическими изменениями.

Недостача пыльцы у пчел часто наблюдается весной, а при неблагоприятной погоде и летом.

Белковой дистрофией почти всегда поражаются семьи пчел, расположенные внутри теплиц и оранжерей. Сбор пыльцы с огурцов в теплицах слабыми (2—3 тыс. пчел) и сильными (50 тыс. пчел) семьями составлял соответственно 3,85 и 3,41 г на улей. Это количество пыльцы содержит приблизительно 0,99 г протеина, а для 1 тыс. пчел 7—13-дневного возраста нужно 1,24 г белка (Синицкий и др., 1977).

Признаки болезни бывают четко выражены осенью после скармливания сахарного сиропа. Отмечается малая активность и недоразвитие рабочих пчел, маток, трутней. Матки мало откладывают яиц. При длительном кормлении пчел сахаром в ячейках сотов находят истонченных и удлинненных личинок (Матич, 1981), печатного расплода немного, он часто пестрый. Развившиеся из расплода пчелы гибнут в возрасте 3—10 дней. Семьи пчел постепенно слабеют, особенно после холодной неблагоприятной погоды.

Белковая недостаточность может быть также одной из причин каннибализма (поедание расплода взрослыми пчелами). Это часто наблюдается в гнездах среднеиндийской пчелы, у медоносной пчелы оно бывает реже и менее выражено. Причинами каннибализма может быть также отсутствие отстроенных сотов в ульях в период хорошего медосбора, а осенью — перед наступлением похолодания.

При осмотре пострадавших от белкового голодания семей находят незначительное количество перги в сотах или ее вообще нет. Гибель семей происходит чаще весной, поздней осенью или зимой. Гибнут отдельные или все семьи пасеки.

Белковая дистрофия усугубляется нозематозом и варроозом, при которых происходит повышенный расход белка в организме пчел.

Диагноз ставят на основании определения количества сотов, имеющих пергу. Одна полностью заполненная ячейка содержит 140 мг перги, для хранения 1 кг ее необходимо 7000 ячеек, или 1700 см<sup>2</sup> (Малаю, 1979). Для прироста пчел в сильной семье необходимо иметь с осени запас сотов с пыльцой в улье не менее 3200 см<sup>2</sup> (Бохач, 1981); общая потребность семьи пчел в течение года составляет около 35 кг пыльцы (табл. 1).

#### 1. Средняя потребность в белке (пыльце) семьи пчел

Потребность	Белок, г	В пересчете на пыльцу, кг
Обеспечение жизнедеятельности 130 тыс. взрослых пчел	650	4,4
Преобразование нектара в мед (валовой продукт 100 кг)	360	2,4
Поддержание прочих жизненных функций семьи	320	2,2
Подготовка к зимовке 25 тыс. пчел	440	3,0
Зимовка и последующее развитие семьи (выращивание 130 тыс. за сезон)	3350	23
<b>Итого</b>	<b>5120</b>	<b>35</b>

При осмотре семей нужно обращать внимание на принос пыльцы в ульи, наличие погибших молодых и старых (черных) пчел около улья. Учитывают количество скармленного сахара.

**Профилактика.** Обеспечивают пчел белковым кормом. Пасека должна находиться не далее 1000 м от медоносов и пыльценосов. Создают запасы пыльцы путем сохранения сотов с пергой (при достаточном количестве пыльценосов семья может собрать запас пыльцы, вдвое превышающий ее потребность) или сбора пыльцы с помощью пыльцеуловителей. Свежесобранную пыльцу смешивают с сахарной пудрой в отношении 2:1, хорошо уплотняют, сверху насыпают слой сахарной пудры и хранят в плотно закрытых банках в холодильниках (4 °С) или при ком-

натной температуре. При таком консервировании пыльцу можно хранить до двух лет. Сушка (особенно при нарушении режимов), а также хранение перги при минусовых температурах приводит к потере ее питательной ценности. Хранить пергу в сотах довольно сложно. Для этого соты с пергой рекомендуется ставить в улей во время хорошего медосбора в зону складывания нектара. Пчелы заполняют такие соты медом и запечатывают. Можно засыпать соты с пергой сахарной пудрой. Соты с пергой хорошо сохраняются в парах уксусной кислоты (см. нозематоз).

**Меры борьбы.** При отсутствии пыльцы можно скормить пчелам различные заменители. Однако следует учитывать, что ни один из предложенных до настоящего времени заменителей или их смеси не обеспечивают эффекта, равноценного пыльце. Наиболее благоприятное воздействие на жизнедеятельность пчел во второй половине лета дает скормливание сахарного сиропа с добавлением 10—15 % гомогената, полученного из печатного расплода трутней, взятых в благополучных по инфекционным болезням семьях пчел. Количество протеина в корме не должно превышать указанных величин из-за токсичности более высоких концентраций белка для пчел. Хороший эффект дает также использование муки (белка), полученной из личинок синантропных мух. Можно применять также сухие дрожжи, свежее и сухое молоко (порошок), муку мясную, соевую и из семян хлопчатника, желток или белок яйца, казеин. Заменители используют в виде жидкого корма совместно с сахарным сиропом (0,5 кг молока + 1,5 кг сиропа; дают ежедневно по 300—400 г) или в виде теста-канди (4 части дрожжей + 6 частей сахарной пудры + 6 частей меда, смешать до получения однородной массы; дают по 500—700 г в марле или полиэтиленовом мешке, помещая на верхнюю планку сотовых рамок).

Заменители менее универсальны, чем перга: дрожжи почти полностью используются для создания резервов в организме пчел и поэтому их целесообразно давать осенью, а молочный протеин стимулирует развитие расплода и более эффективен весной. Заменители менее привлекательны для пчел по сравнению с пыльцой. Для лучшего потребления пчелами их лучше давать в смеси с пыльцой. Можно, особенно весной, с целью привлечения пчел к корму из заменителей добавлять растительные масла (подсолнечное, фенхелевое и т. д.).

**АВИТАМИНОЗЫ** — недостаточное поступление витаминов с пыльцой. Потребность пчел в витаминах изучена слабо.

Пчела, выходящая из ячейки после своего развития, имеет в организме большие запасы витаминов. Этот запас позволяет ей вырастить некоторое количество расплода. Однако если пчелы не получают витаминов с кормом, то они продолжают кормить расплод, но последний живет не более 2—3 дней (Хайдак, 1965). Для нормальной жизнедеятельности пчел имеют значение следующие витамины (Малаю, 1979).

**Ретинол** (вит. А) в организме пчел не синтезируется, они его получают из провитаминов растительного происхождения — каротина и криптоксантина. Витамин необходим для роста (образования новых клеток), процесса воспроизводства, поддержания целостности эпителиальных клеток.

**Кальциферол** (вит. D) — физиологическое действие его у пчел не изучено. В виде стеролов (провитамин D) необходим для жизни пчел, эти соединения входят в состав клеток организма (Кларк, Блох, 1963). Личинки, вскармливаемые без кальциферола, были нежизнеспособными.

**Токоферол** (вит. E) обеспечивает образование ферментов клеточного дыхания, влияет на воспроизводящие органы и ткани, где идет размножение клеток. При его отсутствии наступает дегенерация некоторых мышц и поражается нервная система. Он содержится в пыльце в среднем в количестве 0,3 мг/г (в пыльце акации желтой — 1 18,4 мг%, желтого осота — 170 мг%).

**Ненасыщенные жирные кислоты** (вит. F) (линолевая, линоленовая и арахидоновая) входят в состав фосфолипидов, участвуют в их транспортировке и использовании.

**Витамины группы В** изучены более полно. **Тиамин** (вит. В<sub>1</sub>) участвует в обмене углеводов (превращении и ассимиляции Сахаров), воды, резорбции жиров, входит в состав большого числа ферментов, катализирующих карбоксилирование и декарбоксилирование. Отсутствие его приводит к накоплению в гемолимфе и нервной системе пировиноградной кислоты, в результате чего возникают спазмы и параличи (Малаю, 1979). Наибольшее количество тиамина содержится в жировом теле и фарингиальных железах пчел, а также у пчел в начале зимовки. Минимальное количество его бывает в организме пчел после зимовки и при поражении насекомых нозематозом. Добавка в корм авитамина В<sub>1</sub> приводит к снижению массы рождающихся пчел, появляются особи с недоразвитыми крыльями.

**Тиамин** содержится в пыльце в связанном состоянии с фосфорной кислотой в количестве 3—11 мг/кг, в личинках и взрослых пчелах — 4—6 мг/кг.

**Рибофлавин** (вит. В<sub>2</sub>) участвует в ферментных системах, регулирующих процессы клеточного окисления главным образом в углеводном обмене. Он влияет на усвоение углеводов в кишечнике, на обмен липидов и аминокислот. Витамин содержится в пыльце в виде флавопротеинов в количестве 15—35 мг/кг, в теле пчел — 4—6 мг/кг (Хола, 1970).

**Пантотеновая кислота** (вит. В<sub>3</sub>) как составная часть молекулы кофермента А влияет на процессы межклеточного обмена (перемещения ацетильных групп углеводов, липидов и белков), на развитие глоточных желез, обеспечивает нормальный обмен в эпителии и повышает его устойчивость к возбудителям инфекционных болезней. Она необходима для пчел всех возрастов, но особенно для маток. Пантотеновая кислота содержится в большом количестве в маточном молочке, в пыльце — до 20 мг/кг.

*Холин* (вит. В<sub>5</sub>) участвует в переносе липидов. входит в состав ацетилхолина.

*Никотиновая кислота* (вит. В<sub>3</sub>) является составной частью дегидрогеназ, участвующих в процессах клеточного окисления — восстановления в качестве переносчика водорода, содержится в пыльце (100 мг/кг), личинках и во взрослых пчелах.

*Биотин* (вит. В<sub>6</sub>) играет важную роль в обмене белков. При его недостатке отмечают угнетение роста, нервно-мышечные расстройства (дрожание и конвульсии). Биотин участвует в дезаминировании аминокислот, биосинтезе аспарагиновой и масляной кислот. Он способствует увеличению яичников у матки и возрастанию яйценоскости. Витамин содержится в пыльце в количестве 3,1—6,3 мкг/%, в перге не найден. Недостаток его приводит к замедлению роста личинок, из-за затруднения использования азота белков повышается выделение мочевой кислоты и отложение жира (Хола, 1970).

*Инозитол* (вит. В<sub>8</sub>) участвует в обмене жиров, в частности холестерина. Он незаменим для пчел, влияет на их рост и развитие глоточных желез.

*Цианкобаламин* (вит. В<sub>12</sub>) играет важную роль в обмене азотистых веществ. По данным К. Канчева (1970), использование данного витамина вместе с лекарственными средствами обеспечивает 100 %-ное излечение семей пчел без рецидивов при европейском гнильце.

*Фолиевая кислота* участвует вместе с цианкобаламином в синтезе некоторых аминокислот, незаменима для образования маточного молочка (Хола, 1970). Она содержится в 1 г сухой пыльцы в количестве 0,034—0,064 мкг (Виноградова, 1964).

*Аскорбиновая кислота* (вит. С). Необходимость ее для жизни медоносных пчел остается неясной, хотя имеются сообщения об эффективности лечения нозематоза аскорбиновой кислотой. Она иногда встречается в маточном молочке, из-за разрушения ферментами глоточных желез отсутствует в меде.

Методы диагностики, лечения и профилактики авитаминозов разработаны слабо. Необходимо обеспечивать пчел полноценным белковым кормом (пыльца и пр.).

#### **НЕДОСТАТОК ПРОЧИХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ.**

Для нормальной жизнедеятельности пчел необходимы жиры, стеролы и фосфолипиды, минеральные соли и некоторые другие соединения, поступающие с пыльцой или нектаром.

Олеиновая, линолевая, линоленовая, пальмитиновая, стеариновая и арахидоновая кислоты, поступающие с пыльцой, расщепляются в организме пчел и вновь синтезируются, переходя в состав клеток, и откладываются в виде жировых запасов, служащих источником энергии для биохимических и физиологических процессов. Жировой запас используется пчелами, расположенными во внешнем слое зимующего клуба, даже при наличии в семье большого запаса углеводов. Жирные кислоты необходимы для нормального функционирования восковыделительной

железы. Они найдены в маточном молочке (Хола, 1980). Пчелы не могут жить без стеролов и фосфолипидов, которые входят в состав клеток их организма.

Минеральные соли тоже имеют большое значение для организма пчел, поскольку они входят в состав белков, липидов, витаминов, гормонов, обуславливают активность ферментов. Цветочный мед содержит в среднем 0,1 минеральных веществ; выявлено более 30 элементов. Влияние элементов на жизнеспособность семей пчел изучено недостаточно. При кормлении пчел сахаром следует учитывать, что в нем отсутствует 17 элементов, имеющих в естественном меде. Особенно важен для пчел фосфор, который участвует в обмене углеводов; содержание его в сахарном меде в 10 раз ниже, чем в цветочном меде. Важен также кобальт, входящий в состав цианкобаламина; он отсутствует в сахарном сиропе.

В природных кормах содержатся нуклеиновые кислоты, участвующие в обмене веществ и действующие как фактор роста; ферменты кормов оказывают специфическое действие на биохимические и пищеварительные процессы; необходимы и органические кислоты.

В целях стимуляции развития семей пчел весной целесообразно скармливать хлористый или серноокислый кобальт. Одну таблетку, содержащую 40 мг соли кобальта и 960 мг хлористого натрия, растворяют в небольшом количестве теплой воды и смешивают с 1,5—2 л сахарного сиропа, дают его по 0,2 л в день через 2 дня 4—5 раз. Подкормка кобальтом увеличивает количество расплода на 12,5% (Бухарев и др., 1971).

## **НАРУШЕНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЧЕЛ, ВЫЗВАННЫЕ СКАРМЛИВАНИЕМ НЕДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ**

К этой группе патологических состояний пчел относятся расстройства пищеварения (алиментарная диарея) и отравления солями (солевые токсикозы) и др.

**АЛИМЕНТАРНАЯ ДИАРЕЯ** (син.: дизентерия, незаразный понос) — расстройство кишечника пчел в результате потребления недоброкачественного корма.

Заболевание чаще отмечается зимой, иногда регистрируется летом после длительного периода неблагоприятной погоды. Возможно появление алиментарной диареи осенью при использовании пчелами соков перезревших фруктов и овощей, варенья.

Нарушение работы кишечника в результате его переполнения вызывают:

наличие в сахаре различных неусвояемых организмом примесей (неочищенный сахар, подгоревший при варке сахарный сироп), остатки кондитерского производства, соки различных плодов и фруктов и др.;

плохо инвертированный сахар в кормовых запасах из-за несвоевременного позднего скармливания; дача сахара в большом количестве; добавление кислот, препятствующих инвертированию сахара;

изменение качества кормовых запасов, хранящихся в улье: кристаллизация, изменение меда, вызванное различными микроорганизмами;

наличие в кормах вредных примесей.

В период зимовки пчел нарушение работы кишечника может быть обусловлено повышенной потребностью корма из-за беспокойства пчел. Оно возникает при отсутствии матки в семье или ранней откладке яиц; длительной зимовке, проникновении в улей и зимовник грызунов, ударах по улью дятлами, синицами и другими птицами; недостатке воздуха в улье из-за сужения или закрытия летка слоем погибших пчел, снегом, льдом; при выполнении работы с использованием дыма, проникновении естественного дневного света или использовании осветительных приборов в условиях зимовника; в случае содержания пчел в неутепленном, имеющем щели, сыром улье или зимовнике; при наличии заразных болезней (сальмонеллез, колибактериоз, микроспоридиозы, амебиаз, акарапидоз, варрооз).

Угроза возникновения алиментарной диареи у пчел возникает при увеличении массы задней кишки до 33 % к массе тела, при 45 % происходит акт дефекации.

При алиментарной диарее у пчел увеличено брюшко. Они испражняются в улье, сильно беспокоятся, отрываются от клуба, опускаются на дно, выползают на прилетную доску или переднюю стенку улья, где погибают от холода. Из улья исходит неприятный гнилостный запах. Пятна испражнений покрывают соты, рамки, внутренние и переднюю наружную стенки улья. На пасеке нередко заболевают все семьи. Исход болезни зависит от времени ее возникновения и возможности первого облета пчел. Алиментарная диарея вызывает значительную гибель или ослабление семей, особенно при появлении первых признаков ее поздней осенью или в начале зимы. Заболевание часто осложняется сальмонеллезом, колибактериозом, нозематозом.

**Диагноз** ставят с учетом признаков болезни и условий кормления и содержания пчел. Необходимо лабораторными исследованиями исключить возбудителей инфекционных (сальмонеллы, колибактерии, шигеллы, эрвинии и др.) и инвазионных болезней (ноземы, клещи и др.).

**Профилактика.** Организуют нормальные условия кормления и содержания пчел. Сахарный сироп необходимо скармливать сразу же после откачки меда (в средней полосе европейской части СССР не позднее 10—15 августа) и при наличии достаточных запасов перги в семьях пчел (см. белковая дистрофия). Сахарный сироп дают в течение 1 1/2—2 нед в количестве не более 5—7 кг сахара на семью, остальные запасы углеводного корма должны быть представлены доброкачественным медом.

**Меры борьбы.** При обнаружении признаков алиментарной диареи устраняют причины ее возникновения. Если возможно, неблагополучным семьям предоставляют облет (заносят в теплое помещение или организуют раннюю выставку пчел из зимовника). С целью побуждения пчел к полету дают теплый (30—35 °С) сахарный сироп (1:1). Кормовые запасы меняют на доброкачественные. При кристаллизации меда иногда оказывает эффект дача воды в условиях зимовника (см. углеводная недостаточность). Гнезда сокращают и утепляют, мертвых пчел сжигают. При благоприятной погоде пчел пересаживают в чистый улей. Непригодные соты выбраковывают и перетапливают. Освободившийся улей тщательно очищают и дезинфицируют (см. европейский гнилец).

**СОЛЕВЫЕ ТОКСИКОЗЫ** — отравления пчел солями различных элементов.

Отравления чаще регистрируются осенью, зимой и весной. Вода с добавлением 0,01 % поваренной соли (NaCl) активно потребляется пчелами весной при выращивании в семьях расплода. Чтобы пчелы не использовали загрязненную воду из луж, на пасеках рекомендуется устанавливать две поилки: с обычной и подсоленной водой. Нельзя допускать наличия поваренной соли в кормах пчел, не пользующихся свободным вылетом из улья (в период зимовки). Добавление соли в корм приводит к сокращению жизни рабочих пчел: при 0,1 % — на 3 дня, 0,2 % — 12 дней, а при 10 % пчелы живут 2,2 дня (в норме 32,8 дня). Для пчел также ядовиты 2 %-ный раствор глауберовой соли (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·ЮН<sub>2</sub>O), 0,3—2 %-ный раствор калия хлорида (KCl), различные фосфаты. Известны случаи отравления пчел цинком сульфата (ZnSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O), образующимся в результате закисания корма в цинковых кормушках. В экспериментальных условиях 1 %-ный раствор этой соли приводил к гибели пчел. Алюминиевая посуда, часто используемая для приготовления (варки) сахарного сиропа, может быть опасна для пчел при сильном ее окислении. Минимальная летальная доза алюминия для пчел составляет 0,16 мг. Попадание в кормовые запасы буры (Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>) в соотношении 1:96 (сахара или сахарного сиропа) и в сочетании с кислотами (0,7 % сока лимона) вызывает гибель пчел. Зарегистрированы многочисленные случаи отравления пчел сероводородом (H<sub>2</sub>S) при скармливании им подкисленного сахарного сиропа, приготовленного из подкрашенного ультрамарином или индантроном (добавление в количестве 1:200 000 — 1:1 000 000) пищевого сахара («голубой сахар»), используемого в отдельных странах (Борхерт, 1974). Наблюдались отравления пчел весной при потреблении ими воды из луж, вблизи небрежно хранящихся минеральных удобрений.

**Признаки болезни.** При поступлении солей в организм пчел отмечаются дегенеративные изменения в пищеварительном тракте, усиливается жажда, происходит накопление жидкости в задней кишке. Калия хлорид разрушает перитрофиче-

скую мембрану в средней кишке, способствует вакуолизации ядер эпителия, отслоению клеток.

При зимовке отмечают возбуждение, распад клуба, понос, пчелы вялые, неспособные к полету. Исход токсикоза, возникшего поздней осенью или зимой, чаще летальный. Солевой токсикоз нередко осложняется нозематозом, реже инфекционными болезнями (сальмонеллез, гафниоз, колибактериоз и др.).

Д и а г н о з ставят на основании химического анализа корма. Определяют процентное содержание солей в зольном остатке. Необходимо исключить инфекционные и инвазионные болезни.

П р о ф и л а к т и к а и м е р ы б о р ь б ы такие же, как при алиментарной диарее.

## ФИТОТОКСИКОЗЫ

Это отравления пчел алкалоидами, глюкозидами, эфирными маслами, органическими кислотами, токсинами, сахарами при потреблении нектара, пыльцы и пади с некоторых растений.

**ФИТОТОКСИКОЗЫ** (син.: пыльцевой, нектарный, падевой токсикозы) изучены слабо. Отсутствуют точные данные об условиях накопления и количестве опасных для пчел веществ в нектаре и пыльце растений в зависимости от места их произрастания, почвы, погодных условий и т. д.

Фитотоксикозы пчел чаще всего возникают при отсутствии или недостаточном количестве обычных медоносов в той или иной местности. В этих случаях пчелы собирают нектар и пыльцу со всех цветущих растений. Некоторые медоносы при неблагоприятных условиях могут выделять ядовитые нектар и пыльцу. Они опасны не только для пчел. Мед, откаченный из ульев пострадавших семей, может вызывать отравления у людей.

Д и а г н о с т и к а фитотоксикозов пчел плохо разработана. В лаборатории нужно исследовать происхождение пыльцы медоносных растений в содержимом кишечника пчел и в меде. Для определения вида пыльцы можно использовать работу «Диагностика пыльцевого и нектарного токсикозов по морфологии пыльцы». Научные труды ВАСХНИЛ. М., 1972. Необходимо также определять в теле пчел соотношение Сахаров (глюкоза, фруктоза, галактоза, манноза) и выявлять алкалоиды с помощью тонкослойной хроматографии или другими методами их определения. В ряде случаев необходима постановка биопробы на лабораторных животных.

Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з. Следует исключить вирус, спироплазмозы и отравления пчел пестицидами. В отличие от отравления пчел пестицидами продолжительность течения фитотоксикозов более длительная. Во всех случаях подозрения на отравления пчел ядами растительного происхождения нужно исследовать мед (см. Ветсанэкспертиза продуктов пчеловодства).

## ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ

Ядовитыми для пчел могут быть представители 35 семейств высших растений.

*Тис ягодный*, или обыкновенный, растет на Кавказе, в западных районах СССР и в Западной Европе. В хвое этого растения, семенах, плодах содержится алкалоид токсин, а в хвое тиса остроколючного (Дальний Восток) — эфирные масла (Мартынюк, 1956). Отравившиеся пчелы двигаются с загнутым брюшком, не предпринимают попыток к полету.

В коре и листьях *самшита обыкновенного* имеется ряд алкалоидов: буксин, парабуксин, буксинидин, парабуксинидин и эфирное масло. Основное ядовитое действие на организм обуславливает буксин.

Ядовит для пчел и нектар *букса баlearского*. *Щетинник*, по данным французских исследователей, тоже ядовит для пчел.

*Триостренник морской* вызывает отравление образующейся в нем синильной кислотой.

Из семи видов *чемериц*, произрастающих в СССР, отравления пчел вызывают чемерица Добеля, черная, белая и даурская, возможно, и другие виды. Ядовиты, очевидно, нектар и пыльца. В растениях содержится несколько ядовитых алкалоидов (протвератрин, жервин и др.), а также глюкозид вератрамарин. Отравление пчел пыльцой наступает сразу или спустя несколько часов. У насекомых отмечают паралич конечностей, в первую очередь задних. Молодые пчелы более чувствительны, чем старые. Пчелы, получавшие ограниченное количество пыльцы, выздоравливают. Н. Д. Медведицкая (1969) указывает на возможность отравления людей медом, имеющим примеси нектара с чемериц. Обезвреживания ядовитого меда при нагревании не наступает. Об отравлении калифорнийской чемерицей известно в Северной Америке.

*Тюльпаны* содержат алкалоид тулипин. Ядовиты для пчел, очевидно, пыльца и нектар.

*Многолетник вороний глаз* (в СССР имеется 4 вида) содержит ядовитый сапонин — паристифин и глюкозид паридин. Сапонин обладает инсектицидными свойствами.

Нектар и пыльца *зигаденуса*, распространенного на территории США, в опытах вызывали гибель медоносных пчел в течение двух дней. Одиноклая пчела (*Andrena zygaeni*), которая берет корм только с этого растения, не отравляется.

*Ренчатый лук* — ядовиты для пчел нектар и пыльца. Отравление вызывает эфирное масло, содержащее ядовитый дисульфид. Пыльца лука вызывает у пчел расстройство пищеварения, изменение стенки кишечника, снижение яйцекладки у маток, частичную гибель личинок; пчелы угнетены. Из улья исходит неприятный гнилостный запах.

*Шафран посевной* — в составе рыльцев его цветков содержится эфирное масло — 0,32 % и другие соединения. Ядовита пыльца весной после утренних заморозков.

*Сжатая гречиха* — при сборе нектара с цветков скошенного растения пчелы иногда становятся «пьяными», но затем такое состояние проходит. Механизм действия нектара на пчел неясен.

*Лютики* цветут весной. В пыльце они содержат ядовитое летучее вещество анемонол (протоанемонин), который распадается на анемолин и анемолиновую кислоту. Отравление пчел (бетлахская болезнь) регистрируется при отсутствии или недостаточном цветении других пыльценосов. Отравившиеся пчелы выходят из улья, кружатся на земле около улья, они неспособны к полету, крылья расставлены, хоботок вытянут, брюшко уменьшено. У ульев скапливается большое количество мертвых и погибающих пчел, семьи ослабевают и погибают из-за отсутствия белкового корма.

*Борец высокий* распространен по лесам, лугам с высокими травами, берегам рек и на субальпийских лугах в лесной полосе европейской части СССР, на юге Сибири и в горах Средней Азии; цветет в первой половине лета. Он содержит алкалоид аконитин. Пчелы, собирающие нектар с этого растения, погибают в большинстве случаев в полете. Гибель молодых пчел происходит при поедании пыльцы. Погибающие пчелы судорожно, конвульсивно двигаются перед летком и на дне улья. Н. Д. Медведицкая (1969) сообщает об отравлении людей медом, в котором была обнаружена пыльца аконита высокого. У пострадавших отмечали обильное слюноотделение, тошноту, рвоту, одышку, нарушение ритма сердца, общую слабость, озноб.

*Борец волчий* произрастает в Западной Сибири. Ядовита пыльца. Отравление наступает через 25 мин — 5 ч. Молодые пчелы более чувствительны и обычно погибают. Пчелы-сборщицы в зависимости от количества ядовитого начала способны к выздоровлению при температуре 20—25 °С, при низких температурах (8—12 °С) они погибают. Признаки отравления в семье пчел наблюдаются 2—13 дней.

*Живокость высокая* встречается в европейской части СССР, в Западной Сибири, на Алтае и в горах Восточного Тянь-Шаня; растет в негустых смешанных и березово-осиновых лесах, на полянах и лугах с высокими травами. В Западной Сибири она цветет в июле, начале августа. В цветках содержится глюкоалкалоиддельфинин и токсичный для насекомых алкалоид элатин (0,03—0,04 % от массы растения). Признаки отравления нектаром и пыльцой у пчел такие же, как при отравлении борцом.

*Живокость полевая* встречается на всей европейской части СССР, на Кавказе и в Западной Сибири, цветет летом, имеет ядовитую для пчел пыльцу.

*Ветреница дубравная* распространена в лиственных лесах на севере и западе европейской части СССР. Растение цветет весной, содержит анемонол и продукты его распада.

*Калужница болотная* распространена в европейской части СССР, в Сибири, на Кавказе и Дальнем Востоке. Растение со-

держит протоанемонин и небольшое количество берберина. Ядовита пыльца.

*Лавр благородный* имеет до 1,5 % эфирных масел, которые в основном состоят из цинеола, в меньших количествах содержат линалоол, гераниол, евгенол, метилевгенол и пинен. По данным Р. Костецкого (1976), растение ядовито для пчел.

*Мак восточный* цветет в первой половине лета на лугах, каменистых склонах в лесном и субальпийском поясах гор Южного Закавказья. Пчелы погибают на цветках маков восточного и снотворного, закрывающихся перед дождем.

*Таволга уссурийская* распространена на Дальнем Востоке и встречается в декоративном цветоводстве в других частях страны. Ядовит нектар.

*Астрагалы* — ядовит нектар, который содержит мизеротоксин. При отравлении нектаром отмечалась гибель маток; куколки мумифицируются, взрослые пчелы становятся черными, выпадают волоски. У пчел нарушается координация, они слабеют, не способны к полету. Насекомые погибают с вытянутым хоботком и расправленными крыльями. В ульях много погибших молодых, только что вышедших из ячеек, пчел. Мизеротоксин в задней кишке погибших пчел установлен у 40—97 % исследованных насекомых в количестве от 6—30 % от их массы. Мизеротоксин способен к кумуляции. В экспериментальных условиях мизеротоксин и продукты его распада, включая 3-нитропропионовую кислоту, были токсичны для пчел (Майяк и др., 1980). Во многих астрагалах: мышинном горохе, влагалищном, бороздчатом, даурском, альпийском, кустарниковом тоже найдены алкалоиды.

В нектаре *дерева карака* содержится глюкоалкалоид каракин, который приводит к гибели пчел.

Отмечались случаи отравления нектаром *софоры*; действующие вещества — алкалоиды матрин, софорамин, софоркарпин, алоперин и пахакарпин.

*Ракитник* распространен в Средиземноморье, в южных и юго-западных районах европейской части СССР; цветет весной. Нектар его содержит алкалоид цитизин.

*Молочай*. Ядовиты нектар и пыльца.

Отравление пчел регистрировали при посещении ими *липы крупнолистной* и других видов. Ядовитыми бывают нектар и пыльца. По данным Маурицио (1943), отравление сопровождается параличом пчел; более чувствительны к отравлению старые насекомые. У погибающих пчел в гемолимфе уменьшается концентрация глюкозы и фруктозы, увеличивается содержание ядовитых для пчел сахаров (галактозы, маннозы и рамнозы). Под отдельными деревьями обнаруживают большое количество лишенных волосков, дрожащих, потерявших способность к полету, пчел и шмелей.

В нектаре и пыльце выявляют высокий уровень содержания ядовитых для пчел моносахаров: галактозы, маннозы, раффинозы, галактозосодержащего дисахарида-мелиобиозы, трисахари-

да — мелезитозы; последний не является токсичным и распадается на две молекулы (глюкозу и фруктозу). В цветках лип установление 1! глюкозидов (химические соединения, состоящие из сахара и свободной от него части, называемой агликоном), в 5 из них сахаром является токсичная рамноза. Токсичность у отдельных лип нектара к пыльце зависит от длительности поступления последних в организм пчел. Разведение нектара, добавление сахарного сиропа снимает признаки отравления.

*Камелия сетчатая* встречается изредка на Черноморском побережье Кавказа (Сухуми, Батуми). Ядовиты, вероятно, эфирные масла нектара.

*Эвкалипты* — при сборе пыльцы пчелы теряют способность к полету, брюшко их увеличено, они чернеют. Отравление, видимо, вызывается наличием большого количества эфирных масел.

*Конские каштаны* содержат смесь сапонинов: эскулюссапонин, эскулин, аргиресцин, афродесцин, телесцин и др. Деревья засухоустойчивы. Ядовиты пыльца и, очевидно, нектар каштана конского, калифорнийского, павия. Отравление пчел (болезнь Бука) чаще регистрируется в период засушливой погоды. Взрослые пчелы дрожат, теряют волоски с тела, неспособны к полету, их изгоняют из улья. Молодой расплод погибает, отмечается деформация тела куколок, они гибнут. Вышедшие из ячеек пчелы часто не имеют ног или крыльев, они мельче обычных пчел. Выходящие из маточников матки имеют уродливое строение (шмелевидные матки), становятся трутовками.

*Цирилла кистецветная*: ядовиты для пчел пыльца и нектар. На юге США (Флорида) это растение часто служит причиной появления в ульях «красного расплода». Личинки приобретают пурпурно-красный цвет и погибают. Отравление регистрируется в начале лета (Бейли, 1963; Борхерт, 1966, 1974; Олсзви, 1977).

*Хлопчатник обыкновенный* содержит госсипол в количестве 0,15—1,59 %. Ядовитая для пчел пыльца. При доставке ее в улей прекращается выделение маточного молочка взрослыми пчелами, матки сокращают яйцекладку, расплод погибает. Пчелы замуровывают пыльцу прополисом.

*Зверобой* содержит дубильные вещества (производные пирокатехина), эфирное масло, глюкозид гиперин, сапонины; ядовит для пчел и животных белой масти (Бризард и Альбизетти, 1977).

*Дафна понтийская* произрастает в горах Кавказа; дафна ядовитая распространена в лесной зоне европейской части СССР, в Западной Сибири (до Алтая); дафна лавровая культивируется в Крыму. Они содержат в цветках глюкозид дафнин, который ядовит для пчел.

*Плющ* выделяет иногда нектар, опасный для пчел. Погибших пчел находят вблизи растений и около ульев, медовые зобики их заполнены кристаллами нектара. Исследованием установлено перенасыщение его глюкозой. Аналогичная картина воспроизведена в лабораторных условиях при скармливании перенасы-

щенного раствора глюкозы; гибель насекомых наступала до кристаллизации содержимого медового зобика.

*Синеоловник* выделяет вещества, склеивающие крылья, ножки и волоски тела пчел и тем самым приводит их к гибели (Шуберт, 1972).

*Рододендрон желтый* имеется на Кавказе и Вольни; кошшин — в Карпатах, кавказский — на Кавказе; понтийский — в Закавказье; даурский — на Алтае, Дальнем Востоке и в Забайкалье. Они очень опасны для пчел и наносят большой ущерб пчеловодству. На Кавказе рододендроны цветут в марте — апреле в течение 30—35 дней. Растения содержат токсин — ацетиладромедол (андромедотоксин) и, вероятно, другие грайянотоксины.

В горно-лесной зоне Краснодарского края отравление отмечают в конце мая — начале июня, но наблюдается оно не каждый год. Насекомые чаще погибают возле растений или на территории пасеки. Гибнут вначале летные пчелы. В дальнейшем начинают гибнуть пчелы всех возрастов. Насекомые сильно возбуждены, стремительно вылетают из улья, падают на предлетковую площадку, лежат на боку или спине с согнутым брюшком и иногда расставленными крыльями, крутятся на одном месте, интенсивно жужжат. Некоторые пчелы не способны летать, ползают, отмечается паралич лапок, усиков. Возбуждение продолжается 8—10 мин, подергивание отдельных частей тела у погибающих пчел наблюдается длительное время. Погибают матки и трутни, открытый, а затем и печатный расплод. Признаки поражения более интенсивны в сильных семьях, продолжаются 2—3 дня, в течение которых гибнут все пчелы улья. Часть семей выживает, но они сильно ослаблены.

При образовании в семьях больших запасов ядовитого меда признаки отравления можно наблюдать в семьях длительное время. У больных насекомых прямая кишка растянута, переполнена светло-желтой массой, ядовитой для пчел.

Ядовитый мед в сотах может быть открытым или запечатанным. Потребление такого меда человеком в количестве 10—200 г вызывает признаки отравления. Отравление наступает через 20—30 мин, его интенсивность и продолжительность зависят от дозы токсина и индивидуальной чувствительности людей. Смертельные исходы неизвестны. У отравившихся людей наблюдается опьянение, тошнота, сильная слабость, боль в голове, груди, области сердца, покалывание в пальцах и конечностях, холодный пот, озноб, ослабление пульса, бред. Больные лежат.

*Багульник болотный* широко распространен в тундровой и лесной зоне европейской части СССР, в Сибири и на Дальнем Востоке. Содержит андромедотоксин, глюкозид эрикомин, эфирное масло, спирты — палюстроль и ледоль. Растение относят к медоносам, сбор меда на отдельные семьи составляет 10—15 кг. Случаи отравления наиболее часты в зоне Дальнего

Востока. Отравление наблюдается у пчел (нектаром), у людей (медом).

*Кальмий.* Ядовитый для человека мед с этого растения содержит грайянотоксин I в количестве 100 мг/кг (Уайт, Ритхоф, 1959).

*Подбел многолистный* растет в сырых хвойных лесах, на сфагновых болотах, распространен в тундровой и лесной полосе, цветет весной и в начале лета. Нектар растения содержит андромедотоксин, который ядовит для пчел.

*Олеандр* растет в Крыму и на Кавказе, нектар содержит глюкозиды олеандрин, корнерин и др.

*Кендырь* вызывает отравление пчел. Растения содержат глюкозид асклепиадин и продукт его распада — асклепинин. Отравление пчел происходит при сборе нектара. По данным Шуберта (1972), гибель пчел вызывает пыльца, прилипающая к первому членику задней лапки.

Все виды *повилик* в США отнесены к ядовитым для пчел растениям.

*Розмарин аптечный* распространен на побережье Черного моря, в Крыму и на Кавказе. Он содержит эфирные масла, камфору, борнеол, цинеол, пинен и др.

*Паслен черный* содержит глюкоалкалоид — соланин. Отравление возможно нектаром и пыльцой.

*Белена черная* и *дурман* содержат алкалоиды скопаламин, гиосциамин, а дурман еще и атропин. Отравление белой черной характеризуется сильным возбуждением пчел, которые бесцельно летают по пасеке, нападают на людей и животных. Около 10 % вылетающих из улья пчел неспособны к полету, ползают, крылья нормально сложены или раскрыты. Через 5—6 мин у насекомых наступает паралич, продолжающийся у некоторых из них 10—15 мин. При вскрытии улья все пчелы стремятся вылететь. Признаки отравления продолжаются 7—10 дней, часть семей погибает, остальные сильно слабеют. После откачки меда отравление, из-за оставшейся в сотах пыльцы, регистрируется в течение 15—20 дней (Шагинян, 1956).

*Табак* содержит от 1 до 4 % алкалоида никотина. Ядовита пыльца.

*Крестовник* — нектар его содержит алкалоид пирролизидин. Отмечено отравление пчел нектаром и пыльцой крестовника копьевидного.

*Василек, чертополох поникающий, бодяк огородный* и *подсолнечник* выделяют вещества, склеивающие крылья и ножки пчел, а также волоски на их теле.

**М е р ы б о р ь б ы.** Дрессируют пчел на неядовитые растения, сеют медоносы вокруг пасеки, заменяют кормовые запасы семьи доброкачественными кормами, подкармливают пчел жидким сахарным сиропом (1:2 или 1:3) в течение 1—2 дней. Собирают пчел с признаками паралича около ульев, рассыпают их тонким слоем (около 0,5 см) в ящик и вносят в теплое помещение

(температура 22—25 °С), по мере восстановления ими способности к полету их выпускают.

Ядовитый мед реализации не подлежит. Его разрешается использовать в корм пчелам после обеззараживания. Скармливание пчелам такого меда после его обработки не вызывает их гибели.

**ПАДЕВЫЙ ТОКСИКОЗ** — незаразная болезнь, характеризующаяся расстройством пищеварения у взрослых пчел в период их зимовки.

Падь — сладкая клейкая жидкость, выделяется отдельными растениями при определенных условиях (медвяная роса) или при повреждении целостности их наружных покровов различными вредителями, при развитии бактерий или грибов на их поверхности. Чаще встречается падь животного происхождения, ее выделяют тли, червецы, листоблошки, нимфы пенниц, питающиеся соками растений. Численность и быстрота размножения тлей зависит от различных условий. Особенно много их на свежих побегах. Одна тля на липе в течение 24 ч выделяет до 0,00875 см<sup>3</sup> пади. Продолжительность жизни колоний различных тлей 34—190 дней. Много имеется пади в лесной зоне. В ряде стран Западной Европы падь является основным источником медосбора. Один гектар вяза в условиях Рязанской области дает до 726 кг пади, а липы — 774 кг. Выделению ее способствует жаркая, сухая погода во второй половине лета. Пчелы при отсутствии медоносов охотно собирают падь, содержание Сахаров в которой за счет испарения воды в жаркие дни может достигать 70—80 %. Пчелы предпочитают брать менее густую падь в утренние часы (до 11—12 ч) или к вечеру (с 16—17 ч). Падевый мед чаще темный, падь с пихты и тальника дает прозрачный светлый мед. Вкус и запах меда зависит от подмеси нектара. Химический состав падевого меда неоднороден и зависит от вида растений, с которых собиралась падь. Содержание инвертированных Сахаров в нем пониженное (до 30 %), тростникового сахара — до 10—50 %, декстринов — 20—40 %, азотистых веществ — 1—3 %, имеется большое количество зольного остатка (Полтев, 1964). Количество минеральных солей в падевом меде в 8—10 раз выше, чем в цветочном, что обеспечивает лучшую его электропроводимость. Особенно много в таком меде содержится калия, железа, марганца. Соотношение калия к натрию увеличено вдвое, нарушена пропорциональность кальция и фосфора. Количество минеральных солей может изменяться в зависимости от времени сбора пади. В июле падь с дуба содержит втрое (0,48 %) больше солей, чем в мае, и считается наиболее опасной для пчел.

В падевом меде повышено содержание мелезитозы (до 40 %), а также сахарозы, мальтозы, раффинозы, галактозы, глюкозы, фруктозы и других Сахаров. В пади имеются все 20 незаменимых аминокислот, эфирные масла, органические кислоты и биологически активные вещества — ацетилхолин (0,06—5 мг/кг). Нередко в падь попадают токсины и другие вредные для

пчел вещества, содержащиеся в соке растений. Падевый мед имеет более низкую активную кислотность (рН 4,61), по сравнению с цветочным (рН 3,49), буферная емкость его в 3,3 раза выше, чем у цветочного.

Одной из характерных особенностей падевого меда с хвойных является его высокая антибактериальная активность. Вместе с тем он всегда содержит значительное количество водорослей *Fuogococcus* и споры различных грибов как заносимых на собираемую пчелами падь потоком воздуха, так и развивающихся на этом субстрате. В швейцарских падевых медах с лиственных деревьев на 100 зерен пыльцы и клеток водорослей содержится свыше 1000, а с хвойных — 200—300 спор грибов (Маурицио, 1958, 1959). В 10 г польских падевых медов с пихты количество спор грибов колеблется от 5000 до 10 000. На пади развиваются грибы *Fumigo vagans*, *Helminthosporidium* sp., реже *Tripospermus pinophilum*, *Carpophialophora pinophila* (Демьянович, 1978, 1980). На выделениях червецов в Башкирии быстро распространяется гриб *Carnodium salicinum*. Возможно накопление в пади токсинов плесневых грибов (Мейер, 1949; Темнов, 1952; Полтев, 1964). Клейкая поверхность листьев, покрытых падью, является хорошим адсорбентом различных твердых аэрозолей из атмосферы.

Патогенез падевого токсикоза многогранен. Высокое содержание мелезитозы в падевом меде приводит к кристаллизации зимних запасов кормов, в результате часто наступает гибель пчел от голодания. Занос большого количества спор грибов, плохо инвертированные сахара в зимних запасах, а следовательно, повышенная влажность в улье также способствуют плохой сохранности зимнего корма. В этом случае возможно взбраживание меда в ячейках сотов.

Потребление пчелами падевого меда в условиях зимовки приводит к резкой перегрузке кишечника различными балластными веществами (малопереваримыми декстринами, минеральными солями, дубильными веществами).

Испражнение пчел внутри гнезда способствует перезаражению их возбудителями инфекционных и некоторых инвазионных болезней. Повышенное содержание калия в падевом меде приводит к увеличению калий-натриевого соотношения в организме пчел в 4 раза, отмечается дисбаланс кальция и фосфора (Корнет, 1966). У пчел повышается потребление воды (Демьянович, 1978). Перитрофическая мембрана средней кишки отслаивается от эпителия, приобретает вид тонких разобленных извилистых волокон. Отмечается скопление микробов на поверхности эпителия, снижается устойчивость клеток к заражению возбудителем нозематоза (Мышкин, 1950; Шабанов, 1978, 1981). Продолжительность жизни пчел, содержащихся на падевом меде, резко сокращается.

Признаки болезни. В зимних условиях течение болезни продолжительное. Местные северные породы пчел более

устойчивы по сравнению с южными. Пчелы беспокоятся, около летков отмечают много погибших пчел, большое количество их трупов имеется на дне улья. На передней и внутренних стенках улья и на сотах видны пятна поноса. При вскрытии улья ощущается неприятный гнилостный запах. У живых пчел брюшко увеличено, средняя кишка дряблая темно-коричневого цвета, легко рвется. Отмечают обычно гибель многих семей на пасеке или ряда пасек на местности.

Падевый токсикоз в активный период жизни пчел бывает сравнительно редко. Случаи возникновения токсикоза в этот период, вероятно, связаны с наличием в пади алкалоидов, глюкозидов, токсинов высших растений или грибов. На это указывает быстрота течения болезни (2—3 дня), высокая чувствительность молодых пчел, нарушение яйцекладки, гибель маток и расплода.

Диагноз на падевый токсикоз ставят на основании эпизоотологических данных, признаков болезни, результатов вскрытия пчел и лабораторного исследования меда из сотов на наличие пади.

Меры борьбы. Организуют посевы медоносов с учетом сроков их цветения в период отсутствия медосбора в данной местности. Не допускают попадания пади в зимние корма пчел. Перед формированием зимних запасов мед исследуют на падь. Заменяют недоброкачественный мед на цветочный. В лесной зоне обязательно часть кормов заменяют сахаром. При неблагоприятной зимовке пчелам целесообразно дать воду, провести вынужденный облет насекомых в помещении или выставить ульи из зимовника.

## ОТРАВЛЕНИЕ ПЧЕЛ ГРИБАМИ, ПАЗАТИРУЮЩИМИ НА РАСТЕНИЯХ

В Болгарии наблюдали отравление пчел «черной плесенью», занесенной в улей. Взрослые пчелы из пораженных семей потеряли способность к полету, у них развился паралич. Брюшко было переполнено густым содержимым, у некоторых насекомых отмечали понос. В семьях пчел погибали личинки (Первулов, Кончев, 1983). Аналогичные случаи с большой гибелью пчел зарегистрированы и в других странах Европы. В. И. Полтев (1964) сообщил о гибели молодых пчел при развитии в пыльце токсикообразующих грибов.

Меры борьбы не разработаны.

## ОТРАВЛЕНИЕ ПЧЕЛ ПЕСТИЦИДАМИ

В сельском хозяйстве для защиты растений от различных вредителей широко используют химические препараты (пестициды). Применение их пока является необходимым условием ведения интенсивного растениеводства. Вместе с тем контакт с этими веществами, попадание их в корма или воду иногда приводит

к гибели полезных насекомых-опылителей. Отравления пчел пестицидами наблюдается во многих странах. Например, в США, где в сельском хозяйстве разрешено использовать более 1000 препаратов, ежегодно погибают до 10 % семей пчел и такое же количество повреждается. Потери пчеловодов этой страны от отравлений составляли 50 млн. долларов (Новгородски, 1981; Амброзе, 1983).

Химические средства защиты растений классифицируются по объектам применения (инсектициды, акарициды, гербициды, зооциды и т. д.), способу их поступления в организм и характеру действия (фумигантные, контактные, кишечные), а также по химическому составу (неорганические, хлорорганические, фосфорорганические, карбаматы и т.д.). Указанное разделение пестицидов на группы условно, так как многие из них обладают комплексным действием.

Многообразие имеющихся в настоящее время средств защиты растений позволяет лишь наметить общие принципы опасности пестицидов для пчел, что зависит от:

химических свойств используемого вещества; насыщенные соединения слабее действуют на пчел, чем ненасыщенные; наличие в молекулах двойной или тройной связей повышает токсичность препаратов; более опасны для пчел вещества, длительно сохраняющиеся во внешней среде;

физических свойств; препараты, хорошо смачивающиеся, имеющие меньшую плотность с меньшим размером распыляемых частиц и с угловатыми гранями, с добавлением специальных прилипателей (удерживателей на поверхности) или растворителей жиров и восков представляют большую опасность для пчел;

способа, условий и сроков применения; ядохимикаты изготвляют в виде дустов, растворов, эмульсий, суспензий и применяют их методом опрыскивания, опыливания, фумигации, аэрозоля и в виде приманок; наиболее опасно распыление средств с помощью самолетов, менее — при использовании наземного транспорта и опрыскивание наземной аппаратурой; большую опасность для пчел представляют обработки, проводимые в мае — июне, в дневное время;

фазы развития и видового состава обрабатываемой растительности; обработка энтомофильных растений в период цветения или массивов растений, содержащих привлекающих пчел цветущие сорняки и источники пади, приводят к большой гибели пчел; погодных условий; обработка в ветреную погоду способствует сносу ядохимикатов.

Детоксикация ядов на обработанном массиве зависит от инсоляции, температуры, влажности, наличия ветра.

Отравление пчел обычно происходит при несвоевременной информации пчеловодов о времени, месте и характере химических обработок, при нарушении правил обработок; отсутствии на пасеках соответствующего оборудования для изоляции пчел в улье; несвоевременной перевозке семей пчел в безопасное место.

Причиной отравлений могут служить также неправильное хранение ядохимикатов, небрежная работа при составлении рабочих растворов пестицидов.

Патогенез отравления пчел зависит от химической структуры вещества и способа проникновения в организм пчел. Фосфорорганические соединения блокируют фермент, участвующий в передаче возбуждений в ганглиях нервной системы. Многие хлорорганические пестициды нарушают калий-натриевое соотношение на мембранах нервных волокон. Формамидиновые препараты воздействуют на моноаминоксидазы. Хлористый барий в кишечнике насекомого повышает осмотическое давление. Ряд препаратов обладает более сложным комбинированным воздействием на организм.

Отравлению ядохимикатами в первую очередь подвергаются пчелы-сборщицы, которые делают до 10—12 вылетов в день и контактируют с цветками в течение светового дня. Однако пчелы разных пород обладают неодинаковой физиологической активностью и в связи с этим отличаются по чувствительности к ядохимикатам. На степень отравления влияет также сила семей пчел. Пчелы из сильных семей летают дальше от своего гнезда (до 10 км) и контакт их с ядохимикатами может происходить на более удаленных участках. После посещения цветков, подвергшихся обработке инсектицидами, пчелы-сборщицы в большинстве случаев успевают принести нектар и пыльцу в улей. Поступивший корм передается от пчелы к пчеле и поступает вместе с ядохимикатом к пчелам-кормилицам, а от них — матке, трутням, личинкам, часть корма откладывается в запас.

Отмечается различная чувствительность к ядохимикатам пчел в зависимости от их физиологического состояния; молодые пчелы более чувствительны к ядам.

**П р и з н а к и о т р а в л е н и я** возникают вскоре после обработки ядохимикатами растений. Длительность течения отравления зависит от применяемых средств и условий их возникновения. Сверхострое течение возможно при сборе нектара, содержащего быстро действующие пестициды (гексахлорциклогексан, хлорофос, сайфос), при поступлении в организм больших доз препарата обработке работающих в поле пчел ядохимикатами контактного или фумигантного действия. Пчелы обычно погибают в поле, не долетев до улья. Семьи пчел ослабевают из-за потери летной пчелы. Степень ослабления зависит от числа фуражирующих на цветках пчел. Отравление летных пчел в период интенсивной работы семьи бывает иногда настолько значительным, что оставшиеся в улье пчелы не прикрывают полностью расплод, и он гибнет от голода и охлаждения. Сверхострое отравление возможно также при внесении пестицидов в семьи пчел, особенно при закрытом летке. В этом случае на дне улья отмечают массу погибших пчел, нередко оборваны и деформированы соты.

Острое течение отравлений бывает чаще. Это отмечается при

занесении пчелами нектара, содержащего медленно действующие пестициды или небольшую их концентрацию. При отравлении пчелы становятся более злобными. Около летка находят большое количество погибших и погибающих взрослых насекомых, выброшенный расплод. Обычно гибели пчел предшествует стадия возбуждения, сменяющаяся угнетением. Выраженность этих стадий бывает неодинаковой. У погибающих пчел отмечают параличи крыльев, конечностей, иногда они выбрасывают содержимое медового зобика, редко наблюдается понос. Возможна гибель маток. Сильное ослабление семей из-за потери лётной пчелы приводит к гибели части оставшегося расплода.

Хроническое течение отравления возникает при поступлении в улей сублетальных количеств пестицидов, некоторых минеральных соединений, перестановке сотов с кормом из семей, ранее погибших от отравления. Из-за постоянной гибели молодых пчел семьи плохо развиваются в активный период, отмечается повышенное количество трупов пчел на предлетковой площадке. В период зимовки обычно такие семьи погибают, соты, передняя и внутренние стенки покрыты пятнами поноса.

**Д и а г н о з.** Принимают во внимание внезапность и одновременность гибели пчел в большинстве или во всех семьях пчел пасаки, совпадающих с применением ядохимикатов в данной местности. Обследование пасеки проводят комиссионно. Устанавливают, в какое время и каким ядом обрабатывали сельскохозяйственные культуры, фазу развития растений, наличие цветущих сорняков в радиусе 5—7 км от места нахождения пасеки; характер гибели пчел (единичность, массовость, признаки отравления), сила семей пчел после отравления, количество и состояние (внешний вид) кормов и сотов в улье. Берут пробы материала (мед, перга, пчелы, растения), опечатывают и направляют их вместе с актом в лабораторию. В сопроводительной указывают, на какой пестицид следует провести исследование. Срок доставки проб не должен превышать одни сутки.

**П р о ф и л а к т и к а.** При обработке сельскохозяйственных и лесных культур необходимо соблюдать сроки, установленные для их проведения. Своевременно за 6—7 дней оповещают пчеловодов о предстоящих работах. Из ядохимикатов берут менее опасный для пчел. Работу следует проводить в вечернее или ночное время. Нельзя обрабатывать цветущие растения. Сорную траву перед обработкой сада выкашивают и убирают. На припосечных участках сеют гречиху, фацелию, донник и другие медоносы. За 3—5 дней до обработок пчел вывозят в безопасное место, удаленное от обрабатываемого массива на 5—7 км. Пасеки возвращают на свое место через 12—14 дней после окончания обработки. При невозможности вывоза пчел гнезда расширяют пустыми сотовыми рамками, магазинными надставками с 4-5 сотами и сверху накрывают сетками, используемыми при кочевках. На сетки кладут холстики и накрывают крышей. Непосредственно перед обработкой летки закрывают, удаляют из улья холстики,

снимают прилетные доски, приподнимают крышу улья на 1,5—2 см с наветренной стороны. В жаркую погоду укрывают крыши ульев травой или ветками. Пчелам дают в сутки до 1,5 л воды в сотах или увлажняют положенную на кочевую сетку вату (мешковины). На ночь летки полностью открывают. Можно изолировать пчел с помощью создания пространства перед летком улья, которое укрывают от проникающего света (Полтев, 1964; Назаров, 1967); занести ульи в зимовник или за 1—2 дня до обработки собрать лётных пчел в ульи или пакетные ящики с сотами и маткой, помещенной в клеточку. Эти ульи помещают на место ранее стоявшей семьи в период активного лёта пчел. После сбора лётных пчел матку выпускают из клеточки, и ульи ставят в прохладное место на 2—3 дня.

Основным и вновь сформированным семьям дают по 0,5—2 л сахарного сиропа, гнезда утепляют.

Семьи пчел изолируют при использовании азофоса, акартана, анилата, атразина, бензилата, бензомила, бетаналома, битоксибациллина, БМК, бордоской жидкости, бутифоса, галекрона, далапона, долина, дикафола, диалана, 2,4-Д-аминной соли, 2,4-Д-бутилового эфира, 2,4-Д-октилового эфира, 2,4-Д-натриевой соли, 2,4-ДМ, железа закисного сульфата, каптана, каратана, кельтана, купрозана, купронафта, купроцина-1, КЗИМ, линуронона, макарбенила, мильбекса, морестана, мороцида, 2М-4ХП, 2М-4ХМ, поликарбацина, полихома, полихлоркамфена, полимарцина, протеуса, реглона, симазина, тедиона, тиофенила, треофлана, фигона, хлорокиси меди, цинеба, цирама, этафоса на одни сутки;

акрекса, актила, актрила, амифоса, базудина, гардоны, гетерофоса, дилора, карбина, манкозола, нитрофена, октаметила, тиодана, фозалона, фталофоса, цидиала — на двое суток;

бейтекса, бромфоса, ДДВФ, ДНОК, карбофоса, кильваля, метафоса, метилнитрофоса, сайфоса, трихлорметафоса-3, хлорофоса, эндоцида — на трое суток;

гептахлора, лебайцида, метилмеркаптофоса, фосфамида — на четверо суток;

антио, севина — на пять суток;

арсенида кальция, препаратов гексахлорциклогексана, фосгена — на семь суток.

Сроки изоляции пчел при понижении температуры и повышении влажности воздуха, относительно принятых норм в данной местности, увеличивают на 1—2 дня, а при обработке в теплицах — на 2—3 дня.

По истечении времени детоксикации открывают летки вначале у 1—2 семей, а через 2—3 ч, при отсутствии признаков отравления у этих пчел, и у остальных ульев.

При применении бенаццла, биоцина, известково-серного отвара, мыла зеленого, минеральных масел, серы молотой или коллоидной, топсина-М, ФДН при нелетной для пчел погоде семьи можно не изолировать (Соловьева, 1982).

**Меры борьбы.** При отравлении пчел семьи сокращают и утепляют, удаляют рамки со свежим нектаром и пергой. В гнезде оставляют такое количество расплода, которое может быть покрыто пчелами. Семьям дают жидкий сахарный сироп. Освободившиеся ульи очищают, промывают 5 %-ным раствором щелочи, затем чистой водой и прожигают огнем паяльной лампы до легкого побурения. Сотовые рамки с медом и пергой от погибших семей перетапливают на воск, который может быть использован только для технических целей.

## ОТРАВЛЕНИЕ ПЧЕЛ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ВЫБРОСАМИ

Некоторые промышленные выбросы содержат соединения мышьяка, свинца, кадмия, фтора, цинка, меди и другие вещества, которые создают угрозу их накопления в продуктах пчеловодства (мед, пыльца, прополис, воск) и делают последние опасными или малопривлекательными для потребления человеком.

Из наиболее изученных отравлений известны случаи гибели пчел от заноса токсичных соединений мышьяка, фтора, свинца, серы, цианидов.

**ОТРАВЛЕНИЕ МЫШЬЯКОМ** возможно в окрестностях металлургических комбинатов, а также теплоэлектростанций и других промышленных объектов, использующих уголь с повышенным содержанием мышьяка.

В топливных устройствах при сжигании образуется в виде газа триоксид мышьяка ( $As_2O_3$ ), который, быстро охлаждаясь, сублимируется в твердые частицы и в виде дыма и пыли выбрасывается в атмосферу. Область распространения облака дыма распространяется в радиусе 10—30 км. Частицы дыма адсорбируются на растениях, особенно таких ранних пыльценосах, как орешник, ива, одуванчик. Летом частицы золы и дыма часто скапливаются на поверхности листьев, покрытых падью. Триоксид мышьяка опасен для пчел и в воде луж, сточных канавок после прошедших дождей, а также в каплях дождя и росы, сохраняющихся на поверхности листьев. Частицы вредных веществ оседают также и на клейкие выделения почек, распускающихся листьев, собираемых пчелами в качестве прополиса. В пыльце с растений, подвергшихся воздействию дыма медеплавильных заводов, содержалось 0,001—0,0017 %, а предприятий, использующих уголь, — 0,0001—0,0008 % мышьяка (Свобода, 1966; Борхерт, 1974).

Поступая в организм пчел вместе с кормом и водой, мышьяк нарушает функциональную деятельность эпителия кишечника, всасывается в гемолимфу, блокирует ферментативные процессы, нарушая нейротрофические функции.  $LD_{50}$  мышьяка для пчелы составляет 0,1 мкг (Фрич, Бремер, 1975), однако чувствительность пчел различного возраста и, вероятно, физиологического

состояния неодинаковая, порог чувствительности лежит в пределах 0,1—1,8 мкг (Борнус, 1973).

**Признаки отравления** нетипичны. При остром отравлении отмечают гибель большого количества взрослых летних пчел, в дальнейшем наблюдают постепенный их отход, крайне плохое воспроизводство, и семьи гибнут. При поступлении субтоксических доз пчелы мало активны, развитие семьи слабое, у пораженных насекомых иногда отмечают вздутые брюшка.

**Диагностика** ставят по результатам лабораторного исследования на содержание мышьяка в теле погибших или погибающих пчел, а также в перге, меде, водных источниках. Важным моментом является исследование воздушной среды путем анализа проб воздуха.

**Профилактика.** Нельзя располагать пчел вблизи промышленных предприятий. Пасеки оборудуют поилками с чистой водой. Предельно допустимые количества мышьякового и мышьяковистого ангидрида на предприятиях в воздухе не более 0,3 мг/м<sup>3</sup>.

**Меры борьбы.** При возникновении отравления ульи с пчелами немедленно перевозят в другое место, пострадавшим семьям оказывают помощь. В качестве подкормки дают теплый сахарный сироп, к которому добавляют на каждый литр по 10 мл 0,5 %-ной диализованной окиси железа (Свобода, 1966; Борхерт, 1974).

**ОТРАВЛЕНИЕ ПЧЕЛ ФТОРОМ** бывает на пасеках, расположенных вблизи алюминиевых, фосфатных, стекольных, кирпичных (черепичных) заводов, а также других предприятий, в технологии производства которых применяются фтористые соединения, или они выделяются как побочные продукты. Вредны для пчел примеси, выделяемые в виде газа (фтористый водород) или пыли (фторид кремния), иногда фтористые соединения содержатся и в сбрасываемых водах. Отравление фтором регистрируется чаще, чем мышьяком.

Осевшие на растительность фторсодержащие соединения представляют опасность для пчел при сборе ими пыльцы (особенно с ранних пыльценосов), нектара, пади, капель воды. Острое отравление пчел возможно также при вдыхании газообразных фтористых соединений. В окрестностях одного металлургического комбината в зоне 0,5—1,3 км фтора содержалось до 60,5 мг/кг в сухой массе сережек ивы, немного меньше в цветках одуванчика и красного клевера, яблони и других растений (Бёртитц, Рейтер, 1977). Дым с вредными примесями фтора может распространяться в радиусе более 20 км вокруг предприятия (Фрич и Бремер, 1975).

Фтор в виде фтористого водорода или фторида кремния действует как дыхательный яд, разрушая стенки трахей пчел. При поступлении с кормом фтористые соединения в кислой среде кишечника пчел образуют ионы фтора, которые обладают разрушающим и резорбтивным действием. Являясь протоплазматиче-

скими и ферментными ядами многогранного действия. они нарушают процессы гликолиза и минеральный обмен, особенно кальциевый и фосфорный, образуют биологически инертные соединения кальция. Гибель взрослых пчел от фтористых соединений зависит от возраста насекомых, их состояния и обеспеченности белковыми кормами.

**Признаки отравления** начинаются непосредственно после газообразного выброса фторсодержащих соединений — отмечается повышенная гибель пчел в семьях или прилетающих к улью пчел-сборщиц. Пчелы погибают в течение нескольких (1—5) дней. Более продолжительную гибель пчел отмечают при поступлении субтоксических доз ядовитых веществ с кормом. В пострадавших семьях пчелы беспокоятся у летка, вылетают из улья даже при неблагоприятной погоде, возбужденно передвигаются на предлетковой доске, у некоторых насекомых отмечается нарушение координации движений, они часто опрокидываются на спину, срываются и падают с предлетковой доски, теряют способность к полету. Вслед за четко выраженной стадией возбуждения наступает угнетение. Пчелы остаются длительное время без движения и гибнут. В связи с повышенным отходом взрослых пчел развитие семей не происходит, они не способны к выводу маток, постепенно слабеют и погибают. Продолжительность такого течения отравления — от двух до четырех недель. Одной из частых причин, осложняющих отравление, является бурное развитие в таких семьях нозематоза.

**Диагноз.** В местах, где отмечается выброс фтора в виде газа, его можно определить по быстрому окрашиванию в желтый цвет верхушек и краев листьев луковичных растений (тюльпаны, лилии) и гладиолусов (Фрич и Бремер, 1975).

Отравление пчел фтором устанавливают по содержанию его в трупах насекомых. Однако при острых отравлениях количество фтористых соединений в теле пчел может быть незначительным. В этом случае необходимо определять количество фтора в воздухе. При подозрении на хроническое отравление, помимо трупов пчел, в лабораторию нужно выслать пергу и мед из пострадавших семей. При использовании пчелами естественных водных источников исследуют и воду.

**Профилактика.** Нельзя размещать пасеки вблизи предприятий, где возможен выброс фтора.

**Меры борьбы.** При возникновении признаков отравления пчел пострадавшим семьям оказывают такую же помощь, как при отравлении пестицидами.

**ОТРАВЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ.** Среди выбросов в атмосферу большую угрозу для жизни пчел представляет окись свинца. Летальная доза его составляет 0,4 мг. Особую опасность в загрязнении воздуха соединениями свинца начинает приобретать автотранспорт, где в качестве антидетонатора в бензин добавляют тетраэтилсвинец (ТЭС) — сильный нейротропный и сосудистый яд кумулятивного действия. Со-

держание свинца особенно высоко в городах и вблизи шоссе дорог с интенсивным движением. Ежегодно на дорогах Швейцарии выбрасывается до 300 тыс. кг этого элемента (Ленькова, 1971). Многие виды растений, произрастающие в зоне выброса соединений свинца, способны кумулировать его 2—10 раз и более (Лебедев, 1984). Основными источниками этих токсических элементов для пчел являются нектар, падь, пыльца и вода. С возрастом пчел содержание свинца и кадмия в их организме увеличивается. При отравлении свинцом чаще всего отмечают постепенную гибель взрослых пчел и расплода, плохое развитие семей.

Имеется сообщение о большой гибели пчел, вызванной цинком, свинцом и графитом, занесенными в мед (Борхерт, 1974).

Пчелы плохо переносят загрязнение атмосферы сернистым газом ( $\text{SO}_2$ ), сероводородом ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Насекомые погибают при концентрации этих веществ в организме соответственно до 0,006 и 0,1 % (Борнус, 1973). Сернистый газ используют в пчеловодстве для уничтожения семей пчел. Соединения серы опасны для пчел не только в газообразном состоянии, но и при попадании их в корм. Известно, что сернистый газ активно поглощается многими медоносами: содержание серы в листьях липы, произрастающих в местах с загрязненным воздухом, может достигать 3,3 %, клена остролистного — 3 %, каштана конского — 2,8 % (Астанин, Благосклонов, 1984).

Пороговый уровень для пчел хлористого водорода составляет 0,02—0,05 % к объему воздуха, фосфора — 0,05—0,1 мг на пчелу (Борнус, 1973; Борхерт, 1974). Опасными для пчел могут быть сточные воды предприятий, содержащие в 1 л не менее 10 мг цианидов, а также детергенты.

Для предупреждения отравления пчел свинцом и особенно попадания этого элемента в продукты пчеловодства следует запретить содержание пчел в крупных городах и размещение пасек на расстоянии 30—50 м от дорог с интенсивным автомобильным движением.

В литературе известны случаи тяжелого отравления пчел при содержании их в ульях, древесина которых была пропитана консервирующими мышьяксодержащими веществами. Флуорохромарсенит с динитрофеном может выделять пары мышьяка в течение 6 лет, арсениты цинка, меди и хрома до 2 лет. В результате этого семьи пчел плохо развиваются и часто погибают, создается прямая угроза попадания мышьяка в мед. Пропитка древесины карболениумом также приводит к гибели пчел, мед из этих семей приобретает посторонний запах (Борхерт, 1974). Описаны случаи массовой гибели летных пчел в период лета после окраски ульев нитроэмалью.

Резкое беспокойство, распад клуба и гибель пчел вызывает применение дыма в период зимовки пчел. Для пчел в любое время года опасен дым, полученный при сжигании материалов, пропитанных маслами. Образующаяся клейкая копоть в таких дымах забивает стигмы пчел (Борхерт, 1974).

## ДЕЙСТВИЕ НА ПЧЕЛ НЕКОТОРЫХ НАРКОТИЗИРУЮЩИХ СРЕДСТВ

В пчеловодной практике при работе с агрессивными семьями пчел, заселении пакетов, при искусственном осеменении и мечении маток, а также при различных манипуляциях на пчелах в процессе их исследования в лабораториях используют вещества для обездвиживания насекомых. В качестве наркотизирующих средств наиболее широко применяют углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ). Хотя пчелы выносят большие концентрации углекислого газа, однако он оказывает значительное влияние на состояние пчел. При воздействии на личинок углекислого газа в концентрации 2—3 % выходящие из сотов весною пчелы имеют меньшую длину хоботка, в их теле больше жира и меньше азотистых соединений; у маток сокращается количество яйцевых трубочек. При содержании углекислого газа до 10 % у взрослых пчел ускоряется развитие гипофаренгиальных желез в 1,9 раза, раньше наступает физиологическое старение (Еськов, 1983).

Помещение взрослых пчел в атмосферу с 15 % углекислого газа приводит к изменению ритма дыхательных движений их брюшка, при 80 %-ной концентрации движения прекращаются (Биллом, Галише, 1950). Скорость наркотизации пчел зависит от их возраста, концентрации углекислого газа и экспозиции содержания насекомых в ней. Наиболее чувствительны к  $\text{CO}_2$  двухдневные пчелы. При температуре 30 °С и концентрации  $\text{CO}_2$  до 35 % анестезия наступает у 32 % насекомых через 90 мин, при 40 % — все они обездвиживаются через 80 мин (Дейм, Бег-Дейм, 1977). При 100 %  $\text{CO}_2$  анестезия пчел происходит через 15 с (Еськов, 1983); увеличение экспозиции до 30 с и более приводит к сокращению жизни пчел; подвергавшиеся воздействию насекомые все или частично исключаются из воспитания расплода: у них уменьшается восковыделительная деятельность, они вылетают раньше из улья, сокращают принос пыльцы, содержат меньше нектара в зобике, реакция на корм у них более заторможена. У пчел уменьшается развитие гипофарингиальных и восковыделительных желез.

В качестве анестезирующего средства в пчеловодстве применяют закись азота ( $\text{NO}_2$ ). Однако оно очень опасно для здоровья людей, кроме того, часто приводит к смене маток, сокращает продолжительность жизни пчел (Риндфляйш, 1977 и др.). Использование паров эфира и хлороформа для анестезии пчел вызывает у них некоторые нарушения физиологических процессов. У пчел часто наступает регургитация содержимого медового зобика, часть насекомых, не выходя из наркотизированного состояния, погибает. У выживших пчел после наркоза повышается раздражительность, стремление ужалить.

Обрызгивание пчел водой снижает летную деятельность насекомых, но при прохладной, ветреной погоде может привести их к гибели (Борхерт, 1974).

Анестезирующим действием на пчел обладает также дым, полученный от сжигания некоторых видов грибов семейства *Lycoperdaceae* (дождевики), а также сероводород или его смесь с другими продуктами сгорания. Аналогичные результаты дает сжигание 1—6 г шерсти или перьев птиц. Обработка семей этим газом приводит к регургитации содержимого медового зобика у пчел и анестезии, продолжающейся до 20 мин. Заметных отклонений у пчел, вышедших из состояния наркоза, не отмечено, однако не ясно влияние таких обработок на качество меда, к тому же дым ядовит для человека и требует защиты органов дыхания, возможна гибель пчел при передозировках (при концентрации 0,1 %  $\text{H}_2\text{S}$ ).

Таким образом, вся группа используемых в настоящее время наркотизирующих средств обладает отрицательными свойствами и применение их в пчеловодстве должно быть запрещено. С целью предупреждения ужалений пчел необходимо соблюдать общие правила: работать в халате, использовать лицевую сетку, при необходимости надевать резиновые перчатки. Перед работой с пчелами следует избегать соприкосновения с одеколоном, духами, кремами, мазями и другими пахучими веществами. Для удаления пчел с рамок используют дым от дыма, а при работе с корпусами помещают сверху корпуса на 5—10 мин кусочек ваты, смоченной 25 %-ной карболовой кислотой. Определенное успокаивающее действие на пчел оказывает сок мяты.

## БОЛЕЗНИ, ВЫЗВАННЫЕ НАРУШЕНИЕМ СОДЕРЖАНИЯ ПЧЕЛ

**ВОРОВСТВО ПЧЕЛИНОЕ** (напад) чаще всего возникает во время отсутствия медосбора в природе, а также при неаккуратной работе пчеловода (разбрызгивание меда, неубранные рамки и пр.), содержании пчел в ульях с щелями, широко открытыми летками, не соответствующими силе семей. Разграблению подвергаются в основном слабые семьи.

При отсутствии или недостаточном выделении нектара пчелы-разведчицы привлекаются запахом, исходящим из ульев, имеющих запасы запечатанного меда. Они осторожно летают вблизи летка, вокруг улья, обследуют его, чтобы найти отверстие, не охраняемое пчелами. Садясь на прилетную доску улья, пчелы-разведчицы моментально взлетают при приближении сторожевых пчел, однако попытки проникнуть в улей не прекращают. Проникнув в улей, пчелы набирают в зобик мед и вылетают (вылетающие на сбор нектара пчелы семьи не содержат мед в медовом зобике). Принеся мед в свою семью, пчела-воровка сигнальными движениями сообщает об источнике корма и мобилизует пчел на его сбор. В результате этого количество нападающих пчел резко увеличивается. Из семьи, участвующей в воровстве, усиливается лет пчел-разведчиц вокруг других ульев. Состояние возбуждения

легко передается пчелам других ульев. Между сторожевыми пчелами и нападающими на них пчелами-воровками возникает борьба. Рабочие пчелы слабых семей прекращают сопротивление и вместе с пчелами-воровками начинают уносить свои запасы в их семьи.

Пчелиное воровство иногда отмечают при применении ряда пахучих средств, алкоголя или некоторых пестицидов, вызывающих длительный период возбуждения у отравленных пчел. Появление в улье таких пчел приводит к резкому возбуждению семьи, в результате чего отмечается нападение пчел друг на друга внутри одной семьи или семей целой пасеки. Способность к нападению и защите собственного улья у пчел разных пород различная. Кавказские пчелы более склонны к воровству и лучше защищаются, чем среднерусские. Среднеиндийские пчелы обычно подвергаются нападению медоносных пчел (Руттнер, 1972).

Воровство пчелиное практически всегда возможно на пасеках в период недостатка выделения растениями нектара, особенно в осенний период.

У семей, подвергшихся нападению, можно заметить скопления пчел у щелей улья, реже сбоку летков. Здесь же можно наблюдать борьбу сторожевых пчел с пчелами-воровками, на земле находят трупы пчел с согнутым брюшком и часто выдвинутым вперед хоботком. С усилением воровства на пасеке отмечают оживленный лет пчел, ограничивающийся местами расположения ульев. Стенки отдельных разграбляемых ульев обильно покрыты пчелами, на земле вокруг них масса погибших или погибающих пчел. В результате нападения пчел происходит ослабление и гибель семей пчел, часто погибают и матки. Воровство способствует перезаражению семей пчел на пасеке.

Д и а г н о з на пчелиное воровство устанавливают по указанным признакам.

**П р о ф и л а к т и к а.** Содержат на пасеке сильные семьи в крепких ульях. Размер леткового отверстия должен соответствовать силе семьи, его сужают в период отсутствия медосбора в природе. Осмотр семей нужно проводить осторожно, гнездо открывают на 1—2 рамки. Вынутые рамки тут же убирают в плотно закрывающийся ящик. Корпуса ставят на снятую крышку улья и накрывают холстиком. Капли меда на наружных стенках улья и крыше удаляют мокрой салфеткой. При нападении пчел на осматриваемую семью работу следует немедленно прекратить; в этот период переходить к осмотру других семей пасеки нельзя до тех пор, пока пчелы на ней не успокоятся. Разборку гнезд на промышленных пасеках проводят в переносных сетчатых палатках, которые ставят над осматриваемым ульем. Подкормку пчел сахарным сиропом и лечебные обработки проводят вечером, когда пчелы перестают летать.

**М е р ы б о р ь б ы.** При появлении пчелиного воровства необходимо немедленно принять меры к недопущению его дальнейшего распространения. Осматривают снаружи ульи постра-

давших семей и тщательно заделывают щели, сужают летковое отверстие. Леток маскируют ветками растений, травой или в него вставляют маточную клеточку, открытую с двух сторон для прохода пчел, плотно прижимая ее летковыми заградителями. В некоторых случаях воровство прекращается при смазывании летков обворовываемых семей керосином, фенолом или лизолом. Если эти меры не предотвращают нападения, семью убирают на 2—3 дня в зимовник и снабжают водой. Следует также принять меры и в отношении нападающей семьи, для ее обнаружения пчел у летка обворовываемой семьи посыпают мукой или мелом и следят за полетом пчел. Обнаружив семью-воровку, в ней вскрывают 1—2 сота с медом с тем, чтобы переключить пчел на работу в своем улье.

**НАЛЕТ (ПЕРЕЛЕТ, БЛУЖДЕНИЕ) И СЛЕТ ПЧЕЛ** — перемещение пчел в другую семью при ориентировочных облетах, во время медосбора и после перевозки или вылет пчелиной семьи из улья вследствие неблагоприятных для ее жизни условий. В результате перелета пчел семьи ослабевают или число их уменьшается.

Блуждание пчел чаще отмечают весной, в первый день после выставки семей из зимовника. Пчелы перелетают обычно в восточном направлении вдоль рядов с ульями, обращенными летками на юг (Джей, Хэррис, 1979). Размещение семей без учета их места положения на пасеке в прошлый сезон усиливает обмен пчелами между семьями. Аналогичная картина отмечается при перевозках и возвращении с медосбора.

В большом количестве разлетаются пчелы в возрасте до 5 дней при их первом ориентировочном облете. Они легко принимаются чужими семьями и остаются в них. Легко принимаются в семьи и пчелы-сборщицы, возвращающиеся в улей с медосбора. Поэтому семьи пчел, стоящие в переднем ряду перед участком медоносов, всегда бывают более сильными, чем ульи, расположенные за ними (при установке семей на перелете).

Налеты пчел наблюдаются также при размещении большого количества семей на ограниченном участке в близком соседстве друг с другом, отсутствии ориентиров на передней стенке улья или вблизи него. При павильонном содержании блуждание пчел более выражено, чем при расстановке ульев на территории. Перелет пчел из слабых семей вдвое выше, чем из сильных; больше пчел теряют и семьи без маток или с неплодными матками. Большой разлет пчел происходит в первые 5 дней при пересадке их из пакетов в ульи в дневное время. Перелетают в здоровые семьи пчелы из пораженных нозематозом семей. Они чаще слетают в ульи, расположенные по-соседству, но могут улетать и на 30—60 м. В результате такого перелета происходит распространение возбудителей болезней и перезаражение семей на пасеке.

Слеты семей медоносных пчел явление довольно частое при помещении роев в ульи. Иногда рой возвращается в свою семью. Слет семьи, освоившей гнездо, происходит сравнительно редко.

Рои пересаживать в ульи лучше вечером. В центре улья помещают рамку с раскрытым расплодом, 1—2 хорошо отстроенного сота и две рамки с кормом.

На каждый килограмм роевых пчел должно быть в улье не менее трех рамок.

Различные вмешательства в семью (встряхивание пчел с сотов с расплодом, удаление медовых сотов, объединение семей и т. д.) снижают лётную активность на 10—30 мин, а в некоторых случаях на 2 ч.

В целях предупреждения налетов (блуждания) пчел за каждой семьей на пасеке (или точке) должно быть закреплено место, на которое выставляют улей из зимовника. Необходимо расставлять ульи с учетом окраски их передней стенки. При павильонном содержании пчел оборудуют ульи верандами и прилетковыми коробами.

**МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ** отдельных рабочих пчел, трутней или расплода возникают часто при неосторожной работе, неправильной отстройке сотов, но это не оказывает значительного влияния на жизнедеятельность семьи. Однако при раздавливании большого числа рабочих пчел запах яда приводит насекомых в сильное возбуждение и в этом случае лучше прекратить осмотр гнезда. Очень опасны для жизни семьи механические повреждения матки. Травматизация ее часто возникает при неумелом инструментальном осеменении. Сдавливание брюшка матки приводит к откладке неоплодотворенных яиц (матка-трутовка) в результате нарушения подачи спермы из спермоприемника на выходящее яйцо (Полтев, 1964). Отрывы и падение маточников в возрасте 6—8 дней при осмотре семей-воспитательниц приводят к гибели в них развивающихся маток вследствие механического удара. 10-дневные маточники более устойчивы к ударам, однако и в этом случае иногда отмечают повреждение крыльев у маток (Спенглер, Тебер, 1981).

При откачке меда из сотов, содержащих участки недавно запечатанного расплода, иногда происходит перевертывание личинок; они располагаются головным концом к средостению сота. Дальнейшее развитие их проходит нормально, однако сформировавшиеся взрослые пчелы не могут выйти из ячейки и погибают. При осмотре вскрытых участков сота видны трупы сформировавшихся пчел, повернутых головой к средостению сота.

При расположении пчел вблизи аэродромов или при низком полете самолетов возможно воздействие образующейся ударной волны. При этом повреждаются свежестроенные соты, отмечается выброс яиц и личинок на дно улья, наблюдают слеты семей (Шёнихен, 1964; Фрич, Бремер, 1975).

Одной из причин неблагоприятной зимовки пчел могут служить частые неравномерные сотрясения семей пчел при расположении зимовников вблизи железнодорожных, шоссейных дорог с интенсивным движением, аэродромов, предприятий, оснащенных тяжелыми прессами или молотами, работе молотком или

топором вблизи зимовника или ударах веток деревьев по его стенам и крыше.

Для предупреждения травматизма пчел при разборке гнезд рамки с сотами извлекают осторожно и плавно. Вынутый сот держат над раскрытым ульем. Особой осторожности требует сот с находящейся на нем маткой. Последнюю нельзя брать в руки. В семьях-воспитательницах маточники должны быть хорошо прикреплены. Нельзя откачивать мед из сотов, содержащих расплод. Нужно обрезать ветви деревьев и кустарника, достигающие стенок и крыши зимовника.

**ЗАСТУЖЕННЫЙ РАСПЛОД** — гибель расплода или появление уродливых пчел в результате охлаждения семьи.

Семья пчел поддерживает постоянно определенную температуру внутри гнезда. В зоне печатного расплода стабильно сохраняется температура 34,5—35,5 °С, в местах выращивания трутней — 33,5—35,5 °С, маток — 34—35,4 °С. Зимой в тепловом центре гнезда температура находится на уровне 24—28 °С. Благодаря автономности терморегуляции медоносная пчела способна выдерживать нагревание до 40—45 °С и охлаждение до минус 50 °С. Однако способность терморегуляции зависит от численности пчел в семье и условий, обеспечивающих эффективность этой регуляции.

Застуженный расплод чаще наблюдается весной и возникает при резком снижении температуры окружающего воздуха, плохом утеплении гнезда, потере значительного количества пчел в результате отравлений или других причин, а также длительном выдерживании сотов с расплодом вне гнезда пчел.

Нижний предел оптимальной температуры для развития эмбриона пчел лежит в пределах 32 °С; снижение ее до 30 °С ведет к гибели 15 % яиц, до 29 °С — 95 %. Развивающиеся матки более чувствительны к изменениям температуры, при понижении ее до 32, 31 и 30 °С они погибают соответственно до 11, 15 и 65 %.

От температуры зависит также время выхода пчел из расплода (длительность цикла развития); длина хоботка и брюшка пчел; длина и ширина первого крыла; длина и ширина 3-го тергита брюшка.

Погибший открытый и печатный расплод обычно находят сбоку или внизу рамок по периферии клуба. На рамках из центра гнезда погибший расплод располагается в виде полумесяца, обращенного выпуклой стороной к низу рамки. Личинки увеличиваются в объеме и остаются без изменения. Цвет их вначале желто-белый, концевые сегменты сероватые, затем темно-коричневые и черные. Ткань сухая, крошащаяся, иногда водянистая, мажущаяся. Запах отсутствует или ощущается слабый запах сероводорода или кислый. Гибель печатного расплода обнаруживается позже. Крышечки его иногда перфорированы. На груди и брюшке куколок находят темно-зеленые, свинцово-зеленые и коричневые пятна; глаза их быстро темнеют. Личинки оседают на дно ячейки, превращаясь в темно-коричневые мумии, которые

легко удаляются пчелами. При посеве из трупов личинок и куколок микроорганизмы не выделяются или обнаруживается банальная микрофлора.

**Д и а г н о з** ставят по наличию указанных признаков.

**П р о ф и л а к т и к а.** В период холодной и неустойчивой погоды пчел содержат на сжатом утепленном гнезде. Не следует осматривать гнезда в это время. В случае осмотра гнезда нельзя длительно держать соты с расплодом вне улья. При обнаружении погибшего расплода его удаляют, гнездо сокращают и утепляют, при необходимости пополняют кормовые запасы.

**ОХЛАЖДЕНИЕ ВЗРОСЛЫХ ПЧЕЛ** — обездвиживание и гибель пчел из-за низкой температуры. Подобная ситуация отмечается зимой при возбуждении семей пчел, вызванном различными факторами: выставкой пчел из теплого помещения, искусственным подогревом гнезд, внезапной сменой погоды весной и осенью. Охлаждение пчел используют так же, как метод обездвиживания насекомых при экспериментальных работах.

Около пострадавшей семьи обнаруживают большое количество погибших пчел, иногда много их лежит на дне улья. Слой погибших насекомых перекрывает летковое отверстие, нарушает вентиляцию внутри семьи и тем самым приводит к усилению беспокойства и дальнейшей гибели пчел. При тесной постановке ульев в зимовнике возбуждение одной семьи может передаваться соседней. Из-за гибели большого количества взрослых пчел в семье при выставке ее весной нарушается регуляция температуры внутри улья; оставшийся непокрытый пчелами расплод погибает. Обездвиженные в результате непродолжительного воздействия холода пчелы при внесении их в жилое помещение обычно частично оживают. Однако дальнейшее поведение и судьба таких пчел при возвращении в семью остается неясной. Данные по экспериментальному охлаждению взрослых пчел противоречивы и часто зависят от возраста насекомых, длительности и степени охлаждения.

С целью предупреждения охлаждения пчел нужно строго выполнять правила по их содержанию. Во второй половине зимовки и во время выставки осторожно согнутой проволокой удаляют трупы пчел со дна улья. Семьи пчел выставляют из зимовника на заранее расчищенные от снега хорошо прогреваемые солнцем участки. Для ускорения таяния снега его посыпают тонким слоем золы или угольной пылью, перед летком ульев кладут лист толя или пергамина (1 × 1 м). Следят за первым облетом пчел, своевременно сокращают и утепляют гнездо.

**ЗАПАРИВАНИЕ ПЧЕЛ** — быстрая гибель взрослых пчел и расплода в результате повышения температуры и влажности из-за нарушения вентиляции улья или других причин.

Перегревание расплода отмечается при высоких внешних температурах воздуха и гибели большого количества пчел в результате отравлений их пестицидами. Гибель взрослых пчел и расплода часто происходит при перевозбуждении пчел во время

транспортировки в плотно закрытом улье, пакете или роевне, а также длительном содержании пчел в период обработки растенных пестицидами в улье без должной вентиляции. Перегревание маток и их гибель возможны при упаковке и перевозке маточных клеточек в картонных коробках при высокой внешней температуре. Подобное же наблюдают и при транспортировке пакетов.

При отсутствии выхода из улья и недостаточной вентиляции, а также в случае толчков при транспортировке пчелы приходят в состояние резкого возбуждения. Внутри гнезда температура повышается до 38—50 °С, что ведет к гибели пчел на всех фазах развития. Предел высокой температуры для эмбрионов пчел составляет 38 °С. Гибель куколок наступает при 39—40 °С. Развивающихся маток при 37 и 38 °С погибает соответственно до 24 и 40 % (Еськов, 1983).

Одновременно с резким повышением температуры в гнезде пчел возрастает влажность. В норме летом семья из 30 тыс. пчел выделяет 200—300 г воды в сутки, количество ее испаряемой нектаром при превращении его в мед в несколько раз больше (Еськов, 1983, 1984). В период возбуждения пчелы отрыгивают жидкость из зобиков. В результате этого они становятся черными, мокрыми, липкими, крылья приклеиваются к их телу. От резкого повышения температуры в улье обрываются тяжелые соты с медом и расплодом, мед нередко вытекает из улья.

Причиной гибели взрослых рабочих пчел может явиться и само перевозбуждение. Такие пчелы быстро и бесцельно перемещаются, усиленно машут крыльями, последние теряют прозрачность, становятся мутными. При выходе из улья эти пчелы беспорядочно расползаются, они неспособны к работе и погибают (Таккер, 1978).

Из перевозбужденных семей сначала слышится сильный шум, потолочные доски или холстик, укрывающий рамки, а иногда и стенки улья сильно нагреты. При осмотре гнезда соты оборваны, деформированы, на дне улья большое количество погибших мокрых пчел, некоторые ползают.

**Д и а г н о з** ставят по результатам осмотра состояния гнезда.

**П р о ф и л а к т и к а.** Для предупреждения запаривания при перевозках, пересылках пчел или изоляции семей в ульях оставляют ограниченные запасы печатного меда, создают свободное пространство внутри улья, вентиляционные отверстия закрывают от проникновения света. При длительной изоляции пчел обеспечивают водой.

**М е р ы б о р ь б ы.** При запаривании семей необходимо быстро открыть гнездо, предоставив пчелам свободный вылет, очистить дно улья от погибших насекомых, оборванные соты удалить.

**НАРУШЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ЗВУКОВЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ.** Звуки, издаваемые отдельными пчелами или семьями, имеют важное значение в их жизни. С помощью звуков происхо-

дит информация об источнике нектара, пыльцы, новом месте размещения роя. Звуковой фон семьи характеризует ее состояние: перегрев гнезда, повышенную сухость воздуха в улье, готовность к роению, отсутствие или прием матки. Пчелы издают звуки в диапазоне интенсивности 40 дБ с частотой от 60 до 8000—12 000 Гц. Основной информационный участок звуков расположен в области 130—600 Гц. При некоторых нарушениях возможно усиление звука на 26—27 дБ и частоты до 20 кГц. Пчелы воспринимают звук в виде вибрации с помощью субгенуального органа, расположенного под коленным сочленением всех трех пар ног (Еськов, 1970—1975).

В активный период деятельности пчел звуки интенсивностью 108—120 дБ в диапазоне 25—4000 Гц останавливают матку; если она не откладывает яйца на соте, движение сопровождающих ее пчел прекращается. Интенсивные вибрации возбуждают пчел, усиливают у них агрессивность (Еськов, 1970). Со снижением температуры окружающего воздуха ниже 5 °С при низких, средних и минимальных температурах предшествующих двух дней опасность для пчел звуковых колебаний, передающихся через конструкцию улья, возрастает. Возбуждение пчел в семье затягивается на 1—2, иногда 7 дней, повышается гибель насекомых. При тесной постановке ульев в зимовнике возбуждение одной семьи быстро передается другой. Хотя пчелы способны адаптироваться к постоянным вибрациям, зимовка таких семей проходит менее благополучно.

Ультразвук (звуковые колебания с частотой свыше 20 кГц) с интенсивностью 1 Вт/см<sup>2</sup> в непрерывном или 0,05 Вт/см<sup>2</sup> в импульсном режиме (2 м/с) вызывает сокращение жизни взрослых пчел соответственно на 3 и 22 % по сравнению с контролем (Сычев, 1982).

Нарушение в семьях также возможно при формировании их пчелами разных пород (перестановка сотов с расплодом). Пчелы-фуражиры итальянской, грузинской и украинской пород при «танцах», сигнализирующих об источнике корма в природе, издают звуки, различающиеся числом импульсов, количеством звуковых периодов, основной частотой звуковой компоненты (Еськов, 1970). Воспринятая информация пчелами другой породы о расстоянии до источника взятка часто может не совпадать с истинным его расположением. В результате этого снижается продуктивность семей.

В целях предупреждения нарушений нельзя располагать пчел вблизи дорог с интенсивным движением, рядом с установками электродвигателей. При посещении зимовников необходимо избегать излишнего шума. Недопустимо формировать семьи пчелами различных пород.

**НАРУШЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ПОЛЯМИ.** Во время танцев пчел-разведчиц, сигнализирующих об источнике взятка, образуется электрополе (Еськов, Сапожников, 1974). Внешние источники напряженности электрического

поля выше 10—22 В/см или частотой выше 100 Гц (Сапожников, 1978) будут приводить к искажению танца. Подобного рода искажения возникают также при помещении улья в усиленное магнитное поле (Линдауер, Мартин, 1968; Мартин, Линдауер, 1977; Роунд и др., 1978; Томлисон и др., 1981). Эти нарушения наблюдаются при расположении ульев вблизи источников электромагнитных колебаний и в практике встречаются при размещении семей пчел под высоковольтными линиями электропередач. Характер изменений в данном случае зависит от мощности линий и длительности пребывания под ними пчел. В непосредственной близости от линий с напряженностью 110—765 кВ/м напряженность образующегося электрополя составляет от 1,1 до 7 кВ/м. В этих условиях пчелы возбуждены, активно двигаются. В поле 100—200 В/см температура на периферии гнезда за 1—3 мин может увеличиться на 10—17 °С, в межрамочных пространствах вблизи боковых стенок улья — до 43—44 °С, в центральной части гнезда — на 3—4 °С (Еськов, 1983). В поле 200 В/см на 5 % увеличивается эмбриональная смертность (Еськов, Брагин, 1984). В танцах пчел-разведчиц отмечают некоординируемые вибрации и виляющее движение брюшка. Пчелы становятся агрессивными, жалят друг друга, нападают на человека и животных.

Несмотря на повышенную активность насекомых у летка улья, принос корма в гнездо снижается. Семьи пчел больше склонны к роению, в других случаях наблюдают гибель маток и снижение способности пчел к закладке маточников. Уменьшается количество расплода. У пчел резко активизируется обмен веществ, иногда отмечают снижение белка в теле, возрастает потребление хранящегося корма в улье. Пчелы активно прополируют леток улья. Отдельные семьи закрывают его полностью и погибают.

Гибель семей пчел, расположенных под высоковольтными линиями электропередач, в 2—2,5 раза выше, чем в ульях пчел вдали от них (Велленштейн, 1973; Альманн, Варнке, 1976; Н. Колпаков, 1978; Гринберг и др., 1978, 1981; Хорн, 1982). В семьях пчел, расположенных под линиями электропередач напряженностью 500 кВ погибает 1,7% личинок пчел, резко сокращается количество взрослых пчел в возрасте 20—35 дней, отмечается тенденция замены маток, нарушается регуляция температуры (повышается в среднем на 0,1 °С) и концентрации углекислого газа в семье (увеличивается в утренние часы в 3,7 раза), снижается принос нектара отдельными пчелами, уменьшается медопродуктивность семей (Еськов, Брагин, 1984). Источники взятка, находящиеся в электрополе 1000 В/см, пчелы не посещают (Сапожников, 1977).

Электрическое поле напряженностью 180 В/см (частота — 600 Гц), работающее в импульсном режиме (длительность воздействия и паузы 20 с), сильнее активизирует пчел, значительно снижает их массу, чем поле непрерывных синусоидальных коле-

баний. Пчелы после 15-минутного воздействия электрополя менее активны (Еськов, 1983).

Электрополе ультравысокой частоты (40, 68 МГц), действующее 1 и 10 мин на расстоянии 5 см, губительно влияет на пчел. Магнитное поле УВЧ-индуктора с настроенным контуром, генерируемое аппаратом УВЧ-30 мощностью 30 Вт при экспозиции 5 мин и расстоянием от электрода до объема 0,3—1,5 см, вызывает нарушение координации у пчел, понижает их активность, но не приводит к изменению в расплоде (Сычев и др., 1982).

С целью предупреждения указанных нарушений семьи пчел нужно располагать вдали (не менее 50—200 м) от высоковольтных линий электропередач.

#### **НАРУШЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ИСТОЧНИКАМИ СВЕТА.**

Возбуждение пчел в результате воздействия различных источников света (проникающий дневной свет, обычные световые электролампы) особенно опасно в период нахождения пчел в зимовнике.

На половой аппарат трутней действует ультрафиолетовое облучение. При УФ-облучении личинок трутня в течение 15 мин сперматогонии прекращают свое развитие. Сперматоциты распадаются и рассасываются. Сперматиды личинок приобретают различное положение и не укладываются пучками. Пчелы уничтожают облученных личинок. При воздействии УФ-лучей на неполовозрелых трутней у них наблюдают выделение спермиев из семенников, нередко выворачивается копулятивный аппарат (Пыхински, 1980). Во избежание указанных явлений в отцовских семьях на матководных пасеках изъятые соты нежелательно держать на солнечном свете (спектр излучения ультрафиолетовых лучей в диапазоне 180—400 нм). Для освещения зимовника используют электролампы из красного стекла. Красный цвет не воспринимается пчелами. Пчел содержат в исправных ульях без щелей.

**НАРУШЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ИОНИЗИРУЮЩИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ** (лучевая болезнь). Радиоактивные вещества в меде были обнаружены в 1908 г. французским химиком Алленом Кайя. Растения способны концентрировать радиоактивные элементы в десятки и сотни раз больше, чем их содержится в окружающей среде. Так, радий концентрируется в цветках кок-сагыза, клевера, астр (Дробков, 1958), растения из семейства вересковых способны поглощать и накапливать стронций-90 при поступлении его с дождевой водой. Практически все виды растений активно поглощают радиоактивный фосфор и йод (Дюваньо, Танг, 1969). Мед, собранный с таких растений, может обладать различной радиоактивностью. Падевые меды из-за большего содержания калия имеют повышенную радиоактивность по сравнению с цветочными медами (Мицкевич и Возняк, 1970). Данных о влиянии радиоактивных соединений при поступлении их с кормом на организм пчелы нет.

## **БОЛЕЗНИ, ВЫЗВАННЫЕ НАРУШЕНИЕМ РАЗВЕДЕНИЯ**

Эти нарушения можно разделить на две группы: наследственные заболевания и нарушения эмбрионального развития пчел; нарушения воспроизводства в результате потери или заболевания матки.

**НАСЛЕДСТВЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И НАРУШЕНИЯ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПЧЕЛ** — группа чрезвычайно разнообразных патологических состояний семей пчел или отдельных особей в ней, вызванных различными рекомбинациями генов, хромосомными изменениями или нарушениями эмбрионального развития.

Причины, вызывающие эти нарушения, разнообразны. В некоторых случаях они обусловлены действием физических, химических и биологических факторов окружающей среды на генетический аппарат клетки отдельного организма, закрепленного впоследствии разведением, особенно близкородственным. Это часто используется с целью получения хозяйственно полезных признаков, однако оно может снижать устойчивость организма и вызывать усиление нежелательных признаков в потомстве родителей, имеющих нарушения в хромосомном или генетическом аппарате клетки.

**Д и а г н о з** — обращают внимание в основном на анамнестические данные (изолированность пасеки, длительность ее нахождения в данном месте, особенности разведения пчел, включая время завоза маток или трутней с других пасек и т. д.). Обязательно исключают инфекционные и инвазионные болезни.

**М е р ы б о р ь б ы.** При всех болезнях, вызванных хромосомными изменениями, прежде всего нужно заменить матку. При нарушении эмбрионального развития обращают внимание на обеспечение пчел достаточным количеством полноценных кормов, исключают неблагоприятные температурные и другие физические и химические факторы.

**СТЕРИЛЬНЫЕ ЯЙЦА** (син.: замерший или сухой засев) — внешне нормальные, отложенные маткой яйца не развиваются или эмбриональное развитие в них прекращается на определенной стадии.

Причины появления стерильных яиц неясны, предполагают, что они могут быть связаны с наличием триплоидных (с тремя наборами хромосом) маток, которые откладывают, в зависимости от степени нарушения генетической сбалансированности, полностью или частично нежизнеспособные яйца. Иногда отмечают откладку стерильных яиц после определенного периода нормальной яйцекладки. Мауль (1977) наблюдал нарушения нормально эмбрионального развития в яйцах, полученных от маток медоносной пчелы, инструментально осемененной спермой трутней среднеиндийской пчелы. Семьи пчел с подобного рода нарушениями слабые, в ячейках рабочих пчел и трутневых видны яйца

с различной степенью наклона ко дну ячейки и неодинаковой степенью развития: от первого расщепления яйца и до полного развития личинки в яичной оболочке, которая часто сморщивается. Иногда рядом с лежащим яйцом матка откладывает второе.

**ЧЕРНЫЕ ЯЙЦА** (болезнь Арнкорта) — яйца различного возраста, чаще зрелые, принимают шаровидную форму, их содержимое дегенерировано, они желто-коричневого или черного цвета. По мнению Арнкорта, гибель яиц происходит в результате охлаждения, но другие авторы обнаружили в них грибы.

Профилактика и меры борьбы не разработаны.  
**НАРУШЕНИЕ ОТКЛАДКИ ЯИЦ МАТКОЙ.** Некоторые матки откладывают яйца неравномерно. Причины такого поведения не выяснены. Расплод на таком соте расположен в виде пятен. Часто пятнистость может быть обусловлена развитием трутневого расплода на соте с ячейками для рабочих пчел. Обычно это бывает у маток, осемененных погибшей спермой, или неоплодотворенных. Яйца откладываются в край основания ячейки, или прикрепляются на боковую сторону и, вероятно, удаляются пчелами. В ряде случаев из отложенных яиц развиваются личинки, которые частично погибают вскоре после запечатывания. Они серого или черного цвета, мешкоподобные, с водянистым содержимым. Гибель, вероятно, возникает в результате ограниченного объема ячеек (Харбо, 1976; Таккер, 1978). Известны случаи, когда отдельные матки были не способны давать в своем потомстве трутней.

**Д и а г н о з** — необходимо исключить другие причины, обуславливающие пестрый расплод в семьях пчел (стерильные яйца, диплоидные трутни, генетическая летальность, удаление расплода при его поражении возбудителями инфекционных болезней).

**ДИПЛОИДНЫЕ ТРУТНИ** — организмы с двойным набором одинаковых хромосом (гомозиготы). В условиях семей они не выживают, личинки диплоидных трутней поедаются рабочими пчелами в течение 6 ч после выхода из яиц. Эти личинки отличаются от нормальных трутневых личинок (гемизиготы, гаплоиды) химическим составом (Войке, 1962; 1963; 1967). В лабораторных условиях возможно получение половозрелых диплоидных трутней, продуцирующих преимущественно диплоидную сперму (Войке, Сковранек, 1974). Половое созревание диплоидных трутней наступает позже (на 12—37 день), чем у нормальных (на 8—10 день). Они имеют менее развитые семенники, которые продуцируют небольшой объем спермы, размер отдельного спермия увеличен вдвое. Только 24—30 % диплоидных трутней способны к воспроизводству потомства (Чауд-Нетто, 1973, 1977, 1979; Войке, 1983).

Диплоидные трутни появляются в потомстве маток после инструментального или естественного оплодотворения их спермой трутней, имеющих общие половые аллели (альтернативные формы генов), число которых может достигать 11 или 12 (Маккензен, 1955; Лейдлоу и др., 1956). Такие матки способны продуцировать

равное количество гетерозиготных и гомозиготных яиц. Из первых развиваются рабочие пчелы и матки, из вторых — диплоидные трутни.

Отмеченное нарушение чаще всего возникает при оплодотворении маток трутнями, происходящими от маток-сестер. 75 % таких оплодотворенных маток дают диплоидных трутней в потомстве (Войке, 1972, 1980).

Семьи пчел, имеющие таких маток, плохо развиваются и никогда не достигают большой силы. Расплод в них пестрый, разбросан пятнами по соту. Гибель расплода зависит от объема введенной в матку нежелательной спермы и может колебаться от 0 до 50 %. В популяциях пчел, длительно разводящихся в себе, она достигает в среднем 24 % с колебаниями от 2 до 47 % по отдельным семьям пчел (Д. В. Шаскольский, 1968; Войке, 1976).

**ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ЛЕТАЛЬНОСТЬ** (син.: незаразный генетический пестрый расплод, пустой расплод) — поражение пчелиных семей, характеризующееся наличием пестрого расплода в связи с гибелью личинок, предкуколок и куколок, имеющих летальные гены. Поражение обычно встречается при длительном близкородственном разведении.

Потери от генетической летальности варьируют в поколениях от единичных погибших особей (такие потери остаются незамеченными пчеловодом) до гибели 18 % рабочих пчел и трутней (Маккензен, 1958). В последнем случае семьи плохо развиваются. расплод пестрый. Поражение чаще устанавливают на печатном расплоде. Больше гибнут предкуколки. Они серого или черного цвета, мешкоподобные с водянистым содержимым, часто сходны по признакам с поражением мешотчатым расплодом. Отмечают также гибель куколок и имаго, которые не в состоянии вскрыть крышечку ячейки и погибают внутри нее (Фиг, 1959; Таккер, 1978).

При постановке диагноза необходимо исключить инфекционные болезни.

**Профилактика:** не допускают близкородственного разведения.

**УРОДСТВА КУКОЛОК.** В литературе сообщается о нескольких видах летальных аномалий у куколок медоносных пчел. Фиг (1959) наблюдал белоголовых пчел (не путать с белоглазыем). Голова и выросы на ней не пигментированы, остальные части тела куколки имеют нормальную окраску. Гибель куколок, по мнению автора, наступает из-за недостатка кислорода вследствие блокады проторакальных дыхалец. Другая аномалия характеризуется наличием сильно укороченного брюшка у куколок, увеличением грудного отдела и головы; органы пищеварения смещены в грудной отдел. Лейдлоу и Эккерт (1962) сообщают о горбатых куколках маток, которые имели большую грудь и сжатую голову. В последнем случае, вероятно, возможен выход из маточников маложизнеспособных маток с маленькой головой (микроцефалия).

Имеются также сообщения о ранней хитинизации тела куколки пчел, или недостаточном развитии хитина на брюшке куколок маток. Своеобразной патологией является развитие двух куколок маток в одном маточнике.

Меры борьбы не разработаны.

**ПАРТЕНОГЕНЕТИЧЕСКИЕ САМКИ** - развитие женской особи пчел из неоплодотворенного яйца. Такие самки обычно воспитываются как рабочие пчелы, однако возможно воспитание и матки (Маккензен, 1943).

При воздействии низких или высоких температур на свежесложенное неоплодотворенное яйцо в последнем возникают два ядра. Дальнейшее развитие таких двоядерных яиц дает партеногенетических самок (Тряско, 1975).

Внешне партеногенетические самки кажутся нормальными рабочими пчелами, появляются в семьях не часто, их можно найти в потомстве яйцекладущих рабочих пчел или неоплодотворенной матки.

**АНОМАЛИИ В СТРОЕНИИ ОРГАНИЗМА ПЧЕЛ** могут быть очень разнообразными, но встречаются редко. В ряде случаев появление аномальных взрослых пчел не всегда отражается на продуктивности пчелиных семей, в то же время необходимо учитывать, что возникшие, даже незначительные, нарушения у отдельных особей могут быть связаны с глубокими изменениями в организме пчел, что в дальнейшем способно закрепляться наследственно. Причины возникновения уродства у пчел могут быть обусловлены случайными цитологическими нарушениями, мутантными генами или неблагоприятными условиями развития.

У медоносной пчелы известно около 30 фенотипических мутантов. Из них 20 связано с цветом и три со структурой глаз, пять — с изменениями крыльев, по одной — с окраской тела и волосков.

Цвет глаз мутантов варьирует от белого через различные оттенки желтого, оранжевого, красного до коричневого и зависит от особенностей синтеза пигментов в организме насекомого.

Каждому мутанту свойственен особый цвет глаз, признак наследуется. Изменение цвета глаз часто проявляется у трутней, из которых только насекомые с темной окраской (цвет граната, коричневый) способны к достаточно хорошему полету при спаривании. Белоглазые трутни имеют ослабленное зрение, не могут спариваться с маткой и поэтому не дают потомства. При осеменении белоглазой матки спермой от белоглазых трутней в потомстве обнаруживают трутней и рабочих пчел с аномальным цветом сложных глаз в соотношении 1 : 1 к нормальным. У таких пчел одновременно отмечается редукция верхней половины первой возвратной жилки крыла.

Матки с зеленовато-желтыми глазами часто (до 25%) не возвращаются в улей после спаривания (Чауд-Нетто, Сторт 1980).

Цвет глаз связан с наличием пигментов (оммохромов), экранирующих глаз. Недостаток их может быть обусловлен высокой подавляющей активностью фермента триптофаноксигеназы, что приводит к накоплению в гемолимфе пчел триптофана и серотонина, тормозящих накопление оммохромов. Отсутствие светозащитных пигментов приводит к ухудшению зрения (резко увеличиваются светочувствительность и угол зрения, в результате чего снижается разрешающая способность глаза и четкость зрения). Накопление указанных аминокислот в гемолимфе понижает возбудимость нервной системы, что снижает процент танцующих пчел; ритм танца замедляется, а следовательно, снижается способность мобилизации пчел семьи к медосбору.

Среди мутантов с измененной структурой глаз отмечают: безглазие (анофтальмия), когда фасетки (омматидии) глаз отсутствуют; редукцию (сокращение) числа омматидии на площадь глаза и циклопию, особи, имеющие один сложный глаз на верхней части головы. Первые два уродства характерны для трутней; третье отмечается у рабочих пчел и мужских особей. Насекомые, у которых фасетки редуцированы, имеют в большинстве случаев коричневый или гранатовый цвет глаз. Изменения в количестве фасеток могут затрагивать как один, так и оба глаза. Ген безглазия наследуется; наследуемость двух последующих нарушений неясна.

Довольно часто у пчел наблюдается неправильное развитие крыльев. Они могут отсутствовать, быть не развернутыми, частично развернутыми или смятыми. Эти уродства отмечают у всех пчел, но чаще регистрируют у трутней. В нормальных семьях такие пчелы-калеки появляются редко. Подобные изменения часто можно наблюдать при поражении пчел клещом Варроа, что необходимо учитывать при постановке диагноза. Матки со смятыми крыльями обычно развиваются в маточниках, выводимых вблизи клуба пчел при холодной погоде. Уроdlивость крыльев, возможно, связана с субнормальной температурой на соте во время стадии куколки (Фиг, 1959; Джей, 1963; Таккер, 1978), однако нельзя исключить и наследственные факторы.

В некоторых семьях имеются пчелы, трутни и матки с уродством антенн, ротового аппарата, ног. Эти аномалии рассматриваются как наследственные, существование их отмечено на протяжении 3 поколений пчел. Причины, приводящие к указанным изменениям, неясны, в некоторых случаях они вызваны охлаждением расплода (Кёнигер, 1978).

При вскрытии и гистологическом изучении маток выявляют рудиментарные яйцевые трубочки, гипоплазию (недоразвитие) яичника, лишние яйцевые трубочки, аксессуарные (добавочные) яйцевые фолликулы в полости тела; асимметрию яичников; удвоение обоих яичников; наличие мембраны между яичником и яйцеводом; отсутствие одного или обоих яйцеводов; отсутствие, недоразвитие или удвоение спермиоприемника; дихотомическое

разветвление малой ядовитой железы; неправильное положение резервуаров большой и малой ядовитых желез; неправильное асимметрическое положение кишки. Некоторые из отмеченных признаков (отсутствие или удвоение спермиоприемников и, возможно, другие) наследуются.

Аномалии в развитии трутней менее изучены. Известны случаи обнаружения трутней, лишенных семенников, иногда отмечается удвоение последних. При близкородственном разведении у трутней инбредных линий снижается продолжительность жизни, повышается чувствительность к холодной температуре, они совершают свой первый облет в более взрослом возрасте, сокращают число вылетов и длительность полета, уменьшается число спермиев у таких насекомых, отмечены значительные изменения в метаболизме (Моритц, 1981, 1982).

Мутанты с изменением окраски тела с черного цвета на медно-красный носят название «кардаван» (Маккензен, 1951). Эта мутация широко используется в экспериментальных работах по изучению наследственности. Связи данного признака с какими-либо нежелательными нарушениями в жизнедеятельности семьи пока неизвестны. Мутанты широко распространены в пчеловодствах стран Европы, Северной и Южной Америки.

**Безволосые пчелы** (черная болезнь) — выходящие из ячеек пчелы черного цвета, поверхность их тела лишена волосков. Пчелы маложизнеспособны, обычно удаляются из улья внешне здоровыми особями. Иногда отмечается гибель вполне сформированных пчел в ячейках сотов. Признак передается по наследству. Следует отличать отмеченное нарушение от появления безволосых пчел при хроническом вирусном параличе.

**Гинандроморфы** (син. гермафродиты) — пчелы, имеющие в строении своего тела участки, свойственные мужским и женским особям. Размещение таких участков по телу может быть разнообразным: встречаются особи с головой рабочей пчелы, а грудь и брюшко трутневые, или одна сторона тела имеет строение трутня, а другая рабочей пчелы. Нередко в передней части тела располагаются ткани самца, а в задней — самки. У трутней одновременно с нормальной гаплоидной тканью могут быть участки с диплоидной трутневой тканью.

Причины возникновения гинандроморфов различны. Чаще всего это наблюдается при одновременном развитии ткани самки из зиготы и ткани самца из оставшихся одного или больше спермиев (**Z—A-гинандроморфы**). Реже бывает одновременное развитие ткани самки (зигота) и материнской ткани самца. При этом не установлено, оплодотворяется ли яйцо после расщепления или происходит оплодотворение двухъядерного яйца. Гинандроморфы известны у неоплодотворенных маток (Таккер, 1958, 1976). Появление **Z—A-гинандроморфов** наследуется (Ротенбулер, 1955). Обычно в семьях пчел они встречаются редко, но при инбридинге их численность может увеличиться до 40 % к общей популяции насекомых. Часто причиной появления **Z—A-гинан-**

дроморфов в семье являются внешние условия (охлаждение или перегревание яиц в возрасте 20—30 мин после их откладки маткой).

**Профилактика:** замена маток.

**КАРЛИКОВОСТЬ** — мелкие, но хорошо сформированные рабочие пчелы, трутни или матки. В норме пчелы имеют длину 12—14 мм и массу около 100 мг; трутни соответственно 15—17 мм и около 200 мг; матки — 20—25 мм и 185—190 мг (неплодные) и 200—210 мг (плодные). При недостатке питательных веществ отмечаются задержка роста и уменьшение массы пчел.

Причины, обуславливающие недостаточное питание, могут быть разнообразными: отсутствие медосбора в природе; несоответствие между количеством расплода и ухаживающими за ними пчелами; воспитание расплода в семье старыми пчелами; различного рода патологические нарушения у пчел, вызванные болезнями (нозематоз, варрооз). Мелкие размеры рабочих пчел могут быть обусловлены воспитанием личинок на старых сотах с уменьшенным диаметром ячеек; выведением трутней в ячейках рабочих пчел. Мелкие матки часто бывают при чрезмерной нагрузке на семьи-воспитательницы. Количество одновременно воспитываемых личинок маток не должно превышать 24 в течение 3—5 дней (Таранов, 1974). Появление карликовых пчел в семьях может быть также обусловлено наследованием этого признака.

Снижение размера и массы рабочих пчел в семье приводит к сокращению медосбора, легковесные матки откладывают меньше яиц, вследствие чего семьи хуже развиваются. Недостаточно развитые трутни меньше способны к оплодотворению.

**Меры борьбы.** С целью предупреждения появления карликовости необходимо обеспечивать пчел достаточным количеством полноценного корма. Гнездо пчел должно быть укомплектовано свежестроенными сотами. На матководных пасеках не следует допускать чрезмерной эксплуатации семьи-воспитательницы, маток, не соответствующих требованиям ГОСТа, нужно выбраковывать.

**ДЛИННЫЕ МАТОЧНИКИ** — заболевание, впервые зарегистрированное в 1972 г. в Норвегии, описали его Войке и Бобрцецкий (1978). Болезнь отмечается в конце весны или ранним летом и характеризуется чрезмерно удлиненными маточниками, сжатыми в нижней части. Длина таких маточников достигает 23—60 мм, в среднем 32,6 мм, в норме она колеблется от 23 до 30,5 мм (в среднем 26,5 мм). Личинки внутри маточника удлиненные, масса их снижена, они плохо плетут кокон, толщина его стенок меньше, чем в норме. Личинки погибают в стадии предкуколки с признаками поражения, напоминающими аскосфероз (20 %), мешотчатый расплод или европейский гнилец (80 %). Болезнь удается вызвать переносом молочка из пораженных маточников или повторным использованием их для выращивания маток.

## БОЛЕЗНИ МАТОК

Отсутствие или недостаток спермы в спермиоприемнике отмечают у молодых маток, выведенных в период длительной неблагоприятной погоды или поздним летом и осенью при отсутствии трутней в семьях пчел. Через 3—5 нед часть таких маток начинает откладывать неоплодотворенные яйца. Спермиоприемник маток заполнен прозрачной водянистой жидкостью. Неоплодотворенные яйца могут откладывать и старые (4—5 лет) матки, у которых после нормальной яйцекладки наступает период ее снижения. При этом отмечают дегенерацию стенки ядовитой железы, окрашивание в коричневый и черный цвета стенки резервуара ядовитой железы, прекращение продукции яда. Мальпигиевы сосуды на первый, второй и третий год жизни из бесцветных становятся соответственно желтыми, желто-зелеными и, наконец, темно-зелеными. Эноциты жирового тела в первый год жизни желтые, а во второй — коричневые. На первом году жизни может известковаться зубец влагалища, который к третьему году выглядит молочно-белым (Фиг, 1963). На четвертый-пятый год жизни по мере снижения объема спермы в спермиоприемнике матки начинают все больше и больше откладывать неоплодотворенные яйца. В норме матки спариваются с 6—8 трутнями, объем эякулята составляет 0,85—5,20 мг и содержит 5,3—7,9 млн. спермиев (Войке, 1963; Таранов, 1968). При недостаточном спаривании количество спермиев бывает значительно меньше, запас их выглядит в виде водянисто-белой жидкости. Оплодотворенные яйца откладываются в ограниченном количестве среди массы неоплодотворенных. Часто откладка их происходит на стенки и края ячейки.

**Временная трутневость маток.** Молодые, нормально оплодотворенные матки некоторое время откладывают трутневые яйца, затем приступают к интенсивной откладке оплодотворенных яиц. Известны также случаи, когда плодная матка в своей семье откладывала неоплодотворенные яйца, а при помещении в другую семью — оплодотворенные. Причины этому неясны.

**Аномальная откладка яиц** — оплодотворенная матка откладывает по нескольку яиц в одну ячейку рабочей пчелы. Такое состояние возникает при недостатке сотов в семье во время обильного сбора пыльцы, отсутствии ухаживающих за расплодом пчел в местах откладки яиц маткой или при отсутствии на соте подготовленных очищенных пчелами ячеек. К аномальной откладке относится также помещение яиц маткой на пол улья или на стенки ячеек сота.

**Стерильность маток** может быть вызвана рядом заболеваний, причины которых не выяснены. У молодых или зрелых оплодотворенных маток отмечают иногда быстрый прогрессирующий распад содержимого яйцевых трубочек (атрофия яйчников). Яйцевые трубочки пустеют, яйчники перестают фун-

кционировать. В результате всасывания продуктов распада разрастается жировая ткань, резко увеличивается объем гемолимфы (отек брюшка), отмечаются изменения в эпителии средней кишки. У некоторых нормально оплодотворенных маток, ставших трутовками, наблюдают чрезвычайно большую, не соответствующую их возрасту, массу амилоида в стенке спермиоприемника (амилоидное перерождение). Возможна амилоидная дегенерация эпителия в этом органе, в результате чего спермин, находящиеся в нем, погибают.

В отдельных случаях устанавливают одновременную дегенерацию спермиоприемника и дополнительной железы, обслуживающей этот орган. Отсутствие секреции приводит к нарушению нормального оплодотворения.

**Опухоль.** Зарегистрированы случаи обнаружения опухолей ядовитой железы у плодной матки, приведших к бесплодию и у неоплодотворенной матки в возрасте одного года. Бэрманн находил у матки многоклеточные разрастания между спермиоприемником и вагиной. В результате сжатия спермиоприемника и дополнительной железы выход спермы был прекращен, и матка откладывала неоплодотворенные яйца. Эрши-Пал (1937) описал опухоли, обнаруженные в тонком отделе кишечника пчел. У 18 % перезимовавших пчел наряду с нормальными клетками эпителия были выявлены скопления гигантских клеток 95X 105 мкм. В начальной стадии вокруг ядер клеток появлялись вакуоли. Число последних постепенно увеличивалось. Границы клеток исчезали, и гигантские клетки формировали единое с незначительными остатками протоплазмы опухолевидное тело, лежащее на тонкой базальной мембране. Ядра клеток, как правило, сохранялись у основания без изменений, иногда они принимали неправильную или треугольную форму и хорошо окрашивались на гистопрепаратах. Тонкая кишка увеличивалась, стенки кишечника на месте опухоли приподнимались.

**Нарушение проходимости яйцевыводящих путей** обычно приводит к бесплодности маток. Некоторые матки после спаривания не откладывают яйца из-за закупорки яйцеводов пробкой из спермы. Матки имеют сильно увеличенное брюшко, при вскрытии обнаруживают вздутие яйцевода. В спермиоприемнике находится нормальная сперма, но в местах впадения яйцеводов она затвердевшая, содержит большое количество слизи с «кольцевидными спермиями» (хвост спермиев скручен вокруг головки в виде кольца шириной 12 мкм). Одной из причин образования подобного рода пробок считают ненормально высокое содержание секрета слизистой железы трутня или примесь к эякуляту гемолимфы и содержимого задней кишки трутня в результате разрыва полового члена при спаривании.

Влагалище матки часто закрывается оторвавшимся половым членом трутня, который не удаляется после спаривания. Эту пробку иногда можно осторожно удалить пинцетом, если с мо-

мента покрытия до обнаружения ее прошло немного времени (1-2 сут).

Непроходимость яйцевыводящих путей может также возникнуть в результате их сдавливания внутренними органами.

У молодых спаренных, но не откладывающих яйца маток в задней кишке и в мальпигиевых сосудах иногда находят массу твердых конкрементов оранжевого цвета. Отсутствие яйцекладки, как и в вышеприведенном случае, обусловлено механическим сдавливанием яйцевыводящих путей. Причины возникновения камней в задней кишке и мальпигиевых сосудах не выяснены.

Аналогичное сдавливание и образование непроходимости кишечника возникает при разрастании ткани в задней кишке. Причины возникновения наростов в виде бородавок или волдырей золотистого или черно-коричневого цвета, имеющих в своем основании кокко- и палочкоподобные бактерии, остаются неясными. Вероятно, одной из стадий этой болезни являются бактериальные язвы эпителия задней кишки.

Неспособность к откладке яиц у маток может наступить в результате атонии кишечника и задержки экскрементов, образования каловой пробки, закрывающей не только анальное отверстие, но и перекрывающее преддверие влагалища (см. Меланоз). Пробки экскрементов удаётся удалить и если деятельность кишечника восстанавливается, то яйцекладка продолжается. В литературе также сообщается о случаях повреждения задней кишки жалом матки, которая не оплодотворилась и откладывала трутневые яйца.

Каталепсия маток (син.: эпилепсия, шок). При взятии некоторых маток за крылья они свертывают свое брюшко, вытягивая его вершину вперед к голове, и моментально становятся жесткими. Состояние неподвижности продолжается от нескольких минут до часа, иногда отмечают гибель маток. Каталепсию чаще наблюдают у молодых маток с большим, хорошо развитым брюшком, обильно откладывающих яйца (Борхерт, 1974; Таккер, 1978).

## **ТРУТОВОЧНОСТЬ (ГОРБАТЫЙ РАСПЛОД) ЛОЖНЫЕ МАТКИ**

В семье пчел имеется одна матка, выделяемые ею феромоны обеспечивают единство семьи как биологической единицы и подавляют развитие яичников у рабочих пчел. При гибели (удалении) или плохой матке и отсутствии в семьях яиц и 1—3-дневных личинок у части рабочих пчел происходит развитие яичников и такие пчелы начинают откладывать неоплодотворенные яйца, из которых в дальнейшем развиваются трутни. У европейских пород это отмечают на 23—30 день, у пчел Среднего Востока (*A. mellifera adami*) — на 16 день; у африканских капских пчел — на 5—10 день (Рутгнер, Хессе, 1981). Однако сроки

возникновения трутвовок зависят от состояния семей пчел. У некоторых европейских пород трутвовок наблюдали через 2 нед после удаления маток и расплода из семей, иногда рабочие пчелы начинают откладку яиц до выхода всего расплода. В некоторых случаях даже при отсутствии маток и расплода в семье не появляются пчелы трутвовки (Таккер, 1978). Механизм возникновения трутвовок в семье связан с потреблением личиночного корма рабочими пчелами, в результате чего у них активизируются яичники и формируются яйца (Полтев, 1964). Трутвовок в семье обычно бывает несколько штук (у африканских капских пчел до 15 и больше). Они обладают рядом признаков сходства с маткой и их иногда называют «ложными матками».

Перед появлением трутвовок в семье пчелы начинают чистить ячейки, наличие расплода еще больше активизирует деятельность пчел. Трутвовки откладывают яйца беспорядочно как в очищенные, так и неочищенные ячейки, иногда в ячейки, содержащие небольшое количество меда и перги. Они кладут яйца, прикрепляя их к стенке ячейки, часто в одну ячейку помещают по несколько яиц. Каждая трутвовка способна отложить от 19 до 32 яиц. В семьях при наличии плохой матки и нескольких трутвовок последние откладывают яйца в определенные участки сота или между трутневым расплодом матки (Коптев, 1957; Таккер, 1978).

Трутвовки откладывают яйца в ячейки рабочих пчел, развивающийся трутневый расплод выступает над ячейками (горбатый расплод). Иногда пчелы закладывают маточник, содержащий трутневую личинку. Семьи с пчелами-трутвовками обычно слабые, содержат большое количество трутней, трутневый расплод разбросан пятнами по соту, редко он сплошной, расплод рабочих пчел отсутствует (при наличии плохой матки может занимать небольшую площадь), кормовых запасов в семье нет (поедаются трутвовками). Без оказания своевременной помощи семьи погибают.

Трутвовочность обнаруживают по отсутствию пчелиного расплода, наличию разбросанного горбатого расплода, обычно он располагается компактно лишь в центре сота. Такие семьи плохо принимают маток, что зависит от длительности этого состояния и времени года (весной пчелы лучше принимают маток, чем в августе — сентябре).

**М е р ы б о р ь б ы.** Из семьи удаляют избытки кормов (или на 2 дня помещают в прохладное помещение) и весь расплод; ставят в нее соты с яйцами и открытым расплодом из нормальных семей в таком количестве, которое могут обогреть и кормить имеющиеся взрослые пчелы. Через 6—8 дней расплод (после запечатывания) удаляют в семье, откуда он был взят ранее, и в исправляемую семью вновь помещают максимальное количество открытого расплода и яиц из нормальных семей. Спустя 6—8 дней удаляют образовавшиеся маточники, оставляют часть печатного расплода и вводят плодную матку.

Удаление маток-трутовок путем встряхивания всех пчел на некотором расстоянии от их улья не всегда дает должный эффект, поскольку в такой семье их несколько и они сохраняют способность к полету. Для исправления семьи ей также можно ввести в маточную клеточку матку из другой семьи. Эти два улья меняют местами с целью перелета пчел в отрутневевшую семью. Семье, из которой взята матка, дают новую запасную. Определенный эффект в исправлении безматочных семей пчел может оказать введение в улей синтетического феромона маток с целью подавления развития яичников у пчел-трутовок. Семьи, не поддающиеся исправлению, уничтожают.

С целью профилактики трутовочности систематически следят за наличием матки в семье, содержат запасных маток.

## ВРЕДИТЕЛИ ПЧЕЛ

Вредителями пчел являются животные или растительные организмы: хищники, позвоночные и беспозвоночные, повреждающие или уничтожающие пергу, мед, воск, деревянные части улья; некоторые растения и вредители, нарушающие кормовую базу пчел.

Видовой состав вредителей пчел очень разнообразен и их можно встретить в различных группах животного и растительного мира.

**КЛЕЩИ** (Acarina) заносятся на тело пчел и других внедряющихся в семью членистоногих и позвоночных животных с различных растений, почвы, предлетковой площадки или с помощью ветра. Известно около 160 видов обитающих в ульях клещей, относящихся к различным группам (акароидные, хейлетиды, гамазовые, орибатида, тетранихиды, скутакариды, аноетида). Для ряда видов клещей условия обитания в улье оказываются неблагоприятными и они быстро погибают, другие, особенно некоторые виды акароидных, хейлетид и гамазовых клещей, успешно развиваются в семьях пчел, чаще в воско-перговой крошке на дне улья. Здесь можно обнаружить клещей практически в течение всего года. Распространенными видами являются акароидные: молочный и домовый клещи (*Carpoglyphus lactis* и *Glycyphagus domesticus*), которые встречаются почти в каждой семье. Наиболее благоприятные условия для размножения этих членистоногих в улье в центральной зоне СССР отмечаются в мае — июне, когда на 1 м<sup>2</sup> площади на дне улья находят до 200 тыс. экземпляров их в различных стадиях развития, не учитывая яиц. Второй менее значительный пик наблюдается в октябре. Самка молочного клеща (рис. 49) в оптимальных условиях (температура 25 °С, относительная влажность 85%) откладывает 278 яиц и живет до 29 дней. Развитие клеща продолжается около 9 дней, при 0—3 °С эти членистоногие живут до 97 дней. При относительно высокой влажности (70—90 %) без корма они остаются жизнеспособными около месяца. Клещ обычно встречается в молочных продуктах, сухих фруктах, вине.

Оптимальными условиями для развития домового клеща (рис. 50) является температура 23—25 °С и относительная влажность 80—90 %. При 20,6 °С самка в течение жизни откладывает до 298 яиц. Развитие клеща происходит за 22 дня. Клещи распространены повсеместно, их находят на цветах, в пшенице, сене,

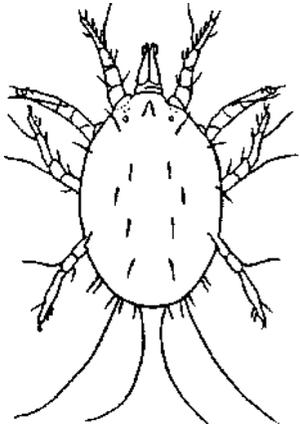


Рис. 49. Самка молочного клеща (Захваткин, 1941).

табаке, сахаре, сыре, в гнездах птиц и амбарных сметках. Поселяясь в семьях пчел, они питаются пергой, медом, трупами и органическими остатками, попадают в ячейки сотов, в мед, на пчел. При интенсивном размножении в перговых сотах, особенно при хранении их вне семьи, клещи разрушают пергу, которая становится крошковидной, золотисто-коричневой массой, легко высypающейся из ячеек. Поверхность сота, рамки, дно емкости для хранения сотов обильно покрыты порошковидным налетом. Поврежденная перга теряет свои питательные свойства и обычно не потребляется пчелами. Мед и перга, загрязненные клещами или продуктами их жизнедеятельности, могут быть

опасны для людей. Некоторые виды клещей при вдыхании их с пылью могут вызывать у человека астму и аллергию (*Dermatophagoides* spp.), приводить к поражению кожи (*P. ventricosus*, см. пиомтоз, и *Rhizoglyphus echinopus*), служить причиной подострых и хронических бронхитов и бронхопневмоний (различные акароидные клещи). Они способны переносить возбудителей опасных инфекционных болезней.

Меры борьбы в основном сводятся к поддержанию чистоты в ульях, на пасеке и содержанию семей в сухих, непромерзающих зимовниках. Весь весенний подмор сжигают. При выезде пасек на кочевку (или постановку ульев в теплицы) и пе-

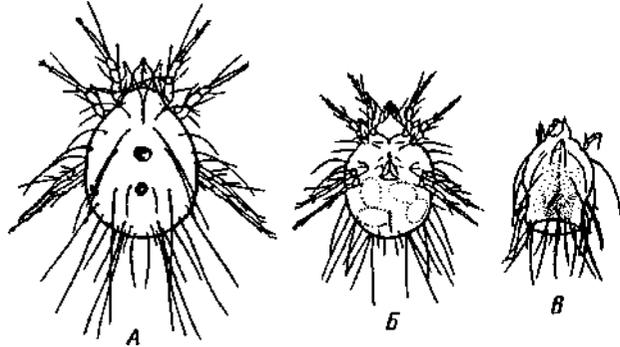


Рис. 50. Домовой клещ:

А — самец с дорсальной стороны; Б — самка с вентральной стороны; В — гипопус в протонимфальной оболочке с дорсальной стороны (Хьюз, 1961).

ред возвращением на зимовку нужно произвести тщательную очистку дна ульев. Хранить перговые соты лучше в парах уксусной кислоты. Пыльцу, собираемую пчелами, подвергают обработке против клещей и других членистоногих.

**СКОРПИОНЫ** (Scorpiones) и **САЛЬПУГИ** (Salipugae). Скорпионы — членистоногие, длиной 5—10 см, некоторые виды до 20 см. Тело разделено на три части, имеются крупные педипальпы с клешнями. На головогрудь расположены одна пара срединных крупных глаз и 5 пар мелких. Брюшко широкое в основании, состоит из 6 сегментов. Задний отдел («хвост») представлен 6 узкими, цилиндрическими сегментами, последний членик расширен, содержит ядовитую железу и заканчивается кривым острым жалом (рис. 51).

Скорпионы активны при высоких температурах ночью, днем прячутся в укрытиях. Добычу схватывают клешнями педипальп, при сопротивлении жалят жертву. Способны голодать несколько месяцев. Оплодотворение сперматоформное. Большинство видов живородящие или откладывают яйца с развитыми зародышами. Самка дает потомство от 5—6 до нескольких десятков (реже сотен) особей. Родившиеся скорпионы в течение 7—10 дней держатся на поверхности тела матери и покидают ее после своей линьки. Линяют они 7 раз и через 1—1½ года становятся взрослыми. Живут скорпионы в странах с теплым и жарким климатом (от 50° с. ш. до 50° ю. ш.); известно около 600 видов. Они опасны для человека; известны случаи летального исхода у детей (Ланге, 1969; Тальзин, 1970).

В гнездах медоносных пчел скорпионов находили под крышками ульев, поэтому осмотр ульев в местах, где водятся скорпионы, следует проводить с предосторожностью.

Сальпуги, или фаланги, — своеобразные членистоногие размером от 10—15 до 50—70 мм, буро-желтого, песчано-желтого, телесного или темного цвета. Тело обильно покрыто волосками и щетинками. Головогрудь разделена на два отдела. Хелицеры очень крупные, с мощными клешнями. Брюшко крупное, веретеновидное, состоит из 10 сегментов. Ночные хищники, некоторые виды активны днем. Легко и быстро передвигаются, взбираются на вертикальные поверхности, прыгают. Чрезвычайно прожорли-

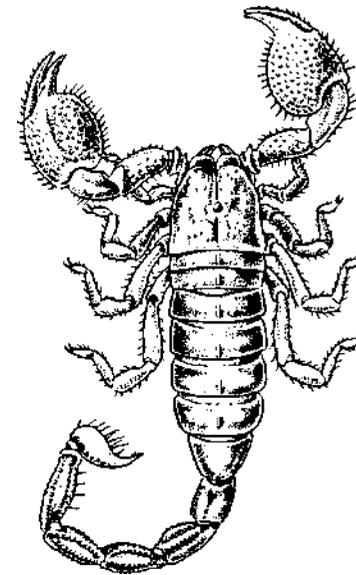


Рис. 51. Скорпион тропический.

вы, питаются различными насекомыми, нападают на птенцов и молодняк грызунов. Спариваются ночью, оплодотворение сперматоформное. Оплодотворенные самки много едят, после насыщения роют норки с расширением у дна, куда откладывают 30—200 яиц. Самка охраняет гнездо и, видимо, кормит вышедших из яиц молодых малоподвижных сальпуг в течение 2—3 нед. Обитают сальпуги в основном в степных и пустынных районах. Известно около 600 видов, в том числе на территории СССР — 50 видов, принадлежащих к 10 родам и 4 семействам. Для человека не ядовиты, хотя крупные сальпуги прокусывают кожу и могут инфицировать рану (Ланге, 1969; Талызин, 1970).

Сальпуги при проникновении в улей могут уничтожить большое количество пчел, в некоторых странах (Калифорния, США) они причиняют значительный ущерб. В СССР отмечено нападение на семьи пчел закаспийской сальпуги (*Galeodes caspius*) в Казахстане. Проникшая ночью через леток сальпуга оставляет на дне улья большое количество хитиновых покровов своих жертв, не может выйти из улья из-за сильно наполненного брюшка и погибает от ужаления пчел. Нападению чаще подвергаются пчелы в ульях, расположенных на земле.

**Профилактика.** С целью предупреждения урона от сальпуг пчел следует содержать в ульях без щелей, располагать их на подставках (Мадатов, 1973), сужать или зарешечивать летковое отверстие вечером при возвращении всех пчел в улей.

**ЛОЖНОСКОРПИОНЫ** (*Pseudoscorpiones*) — мелкие (до 7 мм) паукообразные с широким 11-сегментным закругленным сзади брюшком. Педипальпы снабжены клешнями, на конце подвижного членика хелицер открывается проток паутинных желез. В передней части головогруды расположены 1—2 пары глаз, иногда они отсутствуют, имеют 4 пары ног (рис. 52). Известно около 1300 видов, в том числе на территории Европы — 20. Видовой состав ложноскорпионов в СССР недостаточно изучен.

Ложноскорпионы питаются мелкими беспозвоночными (нематодами, клешнями, ногохвостками, личинками двукрылых, жуков и т. д.), оплодотворяются без копуляции, с помощью сперматофора, который самец откладывает на субстрат перед самкой.

Оплодотворенная самка строит в различных трещинах, под камнями, корой деревьев колоковидное гнездо размером в несколько миллиметров. Выход яиц в выводковую камеру тела самки происходит через месяц, число яиц различно; у книжного скорпиона (*Chelifer cancroides*) их может быть 20—40. Эмбриональное развитие продолжается 18—39 дней. Пройдя стадию эмбрио-

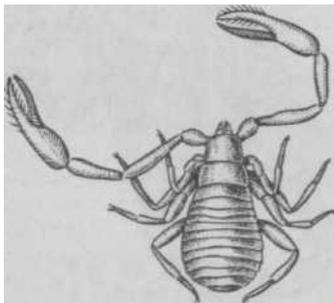


Рис. 52. Ложноскорпион.

на и личинки первого возраста, последняя линяет, превращается в подвижную протонимфу и покидает гнездо. Последующие три линьки проходят во вновь построенных гнездах и продолжают 10—21 день. Взрослые самки книжного скорпиона живут до 5 лет; встречаются они сравнительно редко, немногочисленны.

В гнездах медоносных пчел, но чаще других видов находят книжного скорпиона. Тела его от бледно-желтого до коричнево-черного цвета, длина 3—4 мм. Встречается в старых книгах,

коллекциях насекомых, гербариях и т. д., а также на теле различных живых насекомых. В ульях находят под крышечкой, на стенках, сотах и дне. При вскрытии улья прячется в затененные места. Питается насекомыми, нематодами, мелкими клешнями (нападает и на самок *V. jacobsoni*, но не причиняет им значительного вреда), личинками первого возраста восковой моли и браул. В ульях медоносных пчел встречаются также скорпионы: в Европе — *Cheridium museorum* Leach, *Chernes cimicoides* F.; Африке — *Ellingsenius sculpturatus* Lewis, *E. fulleri* Hew. G., *E. ugandanus* V., *E. somalicus* B.; Индии — *E. indicus* Chamb. (Борхерт, 1974). Некоторые виды могут нападать на личинок пчел. В целом роль этих членистоногих в гнездах пчел неясна. Специальных мер защиты не требуется.

**ПАУКИ** (*Aranei*) — активные хищники, питаются только живой добычей. Известно более 20 тыс. видов, в том числе на территории СССР — около 1500 видов.

Жертвой пауков-бокоходов (*Misumena vatia*) могут быть летающие медоносные пчелы, шмели, мегахилы (рис. 53). Эти пауки распространены в СССР, Европе и Северной Америке. Тело плоское, передние две пары ног длиннее задних. Головогрудь красновато-желтая с белым срединным полем, стернум желтый. Брюшко широкое и толстое, наибольшая его ширина в задней трети. Окраска брюшка изменчивая и часто зависит от цвета венчика цветка, на котором находится паук; она варьирует от белой или зеленоватой до ярко-желтой. У белых экземпляров по бокам брюшка в передней части иногда бывают красные полосы. Длина тела 6,5—10,5 мм. У самцов головогрудь коричнево-черная с белой срединной полосой. Ноги пестрые, брюшко белое или желтое, с боков черное, в задней части проходят две продольные белые полосы. Размер 3—4,3 мм (Ажеганова, 1968). Пауки предпочитают белые и желтые цветки лютика, купальницы европейской, борщевика сибирского. Самцы встречаются на траве и кустарниках. Копуляция происходит весной или в начале лета.

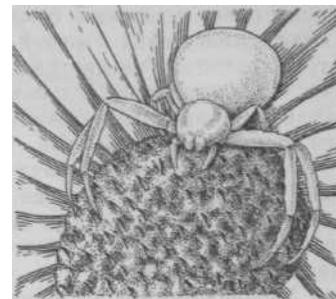


Рис. 53. Паук на цветке (Вильчек, 1959).

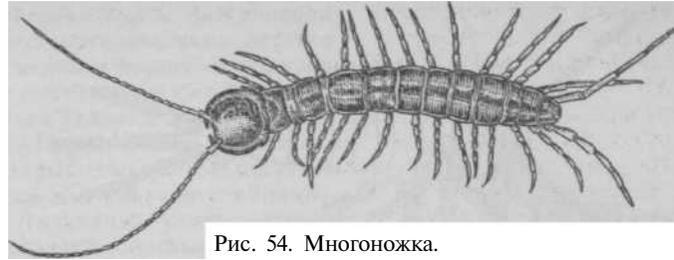
После оплодотворения самка строит чечевицеобразный кокон и откладывает яйца. Ловчих сетей не строят, добычу подстерегают, притаившись на цветках. Пищей являются различные пчелиные. При нападении паук вонзает хелицеры в голову насекомого, вводит яд и высасывает жертву. В течение часа один паук способен уничтожить до 4 пчел.

На цветках пчел ловят также пауки рода *Thomisius*. Они тоже не плетут ловчих сетей, нападают на пчел, вдвое превосходящих их по размеру (Субхарадха, 1961). При попытках пауков проникнуть через летковое отверстие в улей пчелы активно защищают свое гнездо.

Медоносные пчелы нередко становятся добычей различных видов тенетных пауков. При тесном расположении ульев пауки натягивают между ними сети, в которые попадают пчелы.

В последние годы на территории Европы широко распространился паук *Argiope bruennichi*. Головогрудь этого паука широкая и плоская, светло-коричневая с затемненной головной областью, вдоль боков ее широкие темные полосы, выше их она покрыта белыми волосками и у живых пауков кажется серебристой. Стерnum черный с белым пятном. Брюшко длинное, сзади заостренное. Верх брюшка желтоватый (после линьки серебристо-белый) с поперечными черными волосками. Ноги коричневатые с черными кольцами и пятнами. Длина тела самки 11—11,5 мм, самца — 5,5 мм. Пауки заселяют солнечные открытые места с высоким травянистым покровом. Ловчую сеть располагают вертикально к земле на расстоянии 30 см от нее. Сеть имеет диаметр до 30 см и более. Взрослые самцы обычно не делают сетей. Копуляция происходит на тенетах самки. После спаривания самка уничтожает самца. Оплодотворенная самка делает во влажных местах 5 грушевидных темно-окрашенных коконов, которые подвешивает около сети; в сухих местах она строит 3 больших светло-окрашенных кокона, сплетая их вместе с растительным материалом, в каждый кокон откладывает до нескольких сотен яиц. Яйцекладка происходит с конца августа до конца сентября. Самки после откладки яиц погибают. Молодые пауки выходят из яиц через 4 нед и зимуют внутри кокона. Следующей весной в конце мая после линьки они выходят из кокона и расселяются. Взрослого состояния достигают через 2 мес. Паук широко распространен на территории СССР. В лесах Дальнего Востока пауки из этого семейства делают очень прочные ловчие сети диаметром до 2 м (Ажеганова, 1968; Тыщенко, 1971, и др.).

В тенетах пауков-кругопрядов более 10 % жертв составляют перепончатокрылые. Медоносных пчел находят в сетях пауков *Agelina labyrinthica*, *Araneus quadraticus*, *A. marmoreus*, *A. diadematus*, *A. angulatus*, а также пауков рода *Ereira*, *Lotrodectua*, *Tegenaria* и др. В Азербайджане на пчел нападают 34 вида пауков. В тенетах паука *A. diadematus* находили за день до 8 пчел; *Hysticus cristatus* за 2 ч уничтожил 7 пчел (Атакишиев, 1969). На некоторых пасеках пауки-тенетники в течение 10 дней уничтожа-



ли около 7 млн. пчел (Латам, 1939; Кэрон, 1978). Вместе с тем пауки активно уничтожают и различных вредителей. На одном гектаре леса в Средней Европе в течение летнего сезона они поедают до 200 кг насекомых, из которых 40—45 % являются серьезными вредителями леса (Тыщенко, 1971). По мнению Лангстрота, пауки, по-видимому, рода *Theridion*, могут быть использованы в сохранилищах для борьбы с восковой молью (Кэрон, 1978).

Меры борьбы в основном сводятся к уничтожению ловчих сетей на пасеках.

**МНОГОНОЖКИ** (Myriopoda) — наземные членистоногие с ясно обособленной головой и многочисленными однообразными сегментами тела, к которым прикреплены конечности (рис. 54). В настоящее время известно около 9 тыс. видов, из них в СССР — около 1500. Особенно многочисленны они на юге страны. Эти членистоногие ведут ночной образ жизни, а днем находятся под опавшей листвой, в дуплах, под корой погибших деревьев, в трещинах стен жилых помещений и т. д. Многоножки (*Scutigera* sp.) нападают на открытый расплод перед его запечатыванием и уничтожают личинок пчел.

Меры борьбы: пчел содержат в исправных ульях без щелей, в местах обитания многоножек летковое отверстие в ульях на ночь сушают.

**ЩЕТИНОХВОСТИКИ** (Thysanura) — мелкие бескрылые насекомые с длинным телом, покрытым чешуйками, конец брюшка с 3 хвостовыми нитями (рис. 55). Живут они в скалах, муравейниках, некоторые виды встречаются в складах пищевых продуктов. В фауне СССР известно 5 видов, из них для пчеловодства опасна чешуйница сахарная (*Lepisma saccharina*). Это очень подвижное насекомое до 1 см величиной, ведет ночной образ жизни, встречается на кухнях жилых квартир, а также под крышкой ульев. Питается медом, может переносить возбудителей болезней. Встречаются повсеместно.

Меры борьбы — поддерживают чистоту в ульях.

**СТРЕКОЗЫ** (Odonata) — крупные насекомые с двумя парами больших крыльев, большой головой, узким брюшком из

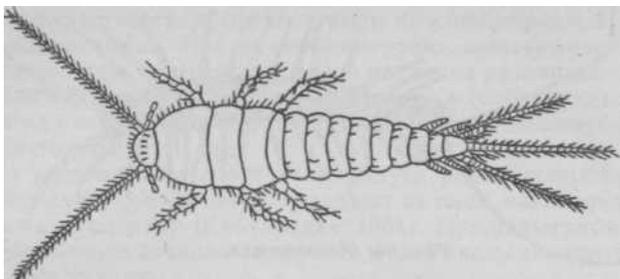


Рис. 55. Щетинохвостка (чешуйница).

10 сегментов и длинными ногами (рис. 56). В СССР известно около 200 видов. Взрослые насекомые ловят добычу на лету, уничтожая мух, комаров, слепней, пчел. Скопления стрекоз отмечается около водоемов, мест их выплода. Иногда эти насекомые группируются в большом количестве. Стрекозы наносят кратковременный, но ощутимый вред пчеловодству в период массового их появления. Стрекоза нападает сверху на летящую пчелу, схватывает ее за спину и умерщвляет. Они иногда уничтожают до трети пчел в семьях. Известен случай гибели 65 из 97 семей пасеки при нападении на нее стрекоз (Столбов, 1984 и др.). Нередко гибнут матки, вылетающие для оплодотворения. Стрекозы часто нападают на пчел во время посещения ими водоемов.

**Меры борьбы:** в период массового лета стрекоз пасеку переводят в другое место, удаленное от водоемов, на пасеках устанавливают поилки.

**ТАРАКАНЫ** (Blattoptera) — насекомые с плоским телом, голова направлена книзу и частично или полностью прикрыта переднеспинкой (рис. 57). Насекомые активны ночью, питаются растительными и животными остатками. В ульях пчел встречаются: прусак, таракан черный и американский. Тараканы в теплое время года могут переселяться из жилых помещений в храни-

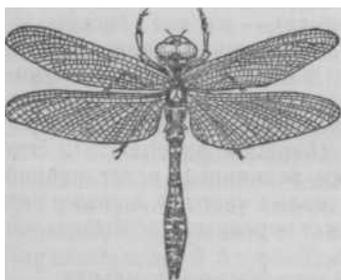


Рис. 56. Стрекоза.

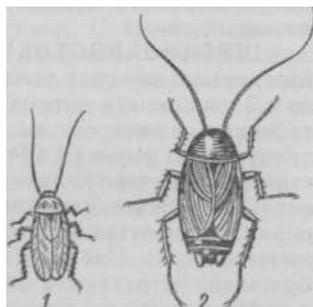


Рис. 57. Тараканы:  
/ — прусак; 2 — черный.

лища меда и улья. Здесь они питаются органическими остатками, медом и пергой. В хранилищах они остаются с мая по август, а затем уходят в жилые помещения. Нередко они поселяются в слабых семьях, где могут откладывать капсулы с яйцами.

Тараканы уничтожают и загрязняют пищевые и кормовые продукты своими выделениями; они могут быть переносчиками возбудителей болезней.

**Меры борьбы.** В местах, недоступных для пчел, кладут приманки, состоящие из трех частей прокаленной на огне буры, одной части сахара и одной части пшеничного крахмала, сухари и печенье, смоченные в растворе борной кислоты (2 чайные ложки на стакан воды). Очень эффективно применение борной кислоты, смешанной с желтком до образования шариков, их раскладывают в различные места.

**БОГОМОЛЫ** (Mantoptera) имеют вытянутое тело, крупную голову, передняя пара ног приспособлена для захватывания добычи (рис. 58). Окраска и форма тела богомола имитирует окраску окружающей среды. В СССР, в основном в средней полосе и на юге, распространено около 20 видов. За пчелами охотится богомол обыкновенный, который ловит их на цветах и пожирает. В день одна особь может съесть до 16 пчел. Существенный вред пчеловодству богомолы наносят при массовом размножении и отсутствии другой добычи.

**Меры борьбы** не разработаны.

**УХОВЕРТКИ** (Dermaptera) — небольшие или средних размеров насекомые с удлинённым телом и двумя клешневидными нечленистыми придатками на конце брюшка. Уховертки питаются листьями, корой, цветами, семенами, плодами, запасами продуктов, отбросами и мелкими насекомыми, активны ночью. Днём они прячутся под камнями, корой деревьев, в траве и различных щелях. Пчелам наносят вред уховертки обыкновенная (рис. 59), огородная и береговая. В ульях эти насекомые встречаются чаще во второй половине июня, в июле. Они поселяются на утепляющем материале, в щелях улья, на сотах, вскрывают печатку на сотах, поедают мед, пергу, повреждают и загрязняют соты. Одна уховертка способна съесть до 300 мг меда. Иногда крупные уховертки нападают на больных взрослых пчел и расплод. Насекомые могут распространять возбудителей инфекционных и инвазионных болезней.

**Профилактика.** Содержат ульи на сухих местах, свободных от травы; на подставки под ульи наносят густой сма-



Рис. 58. Богомол обыкновенный.

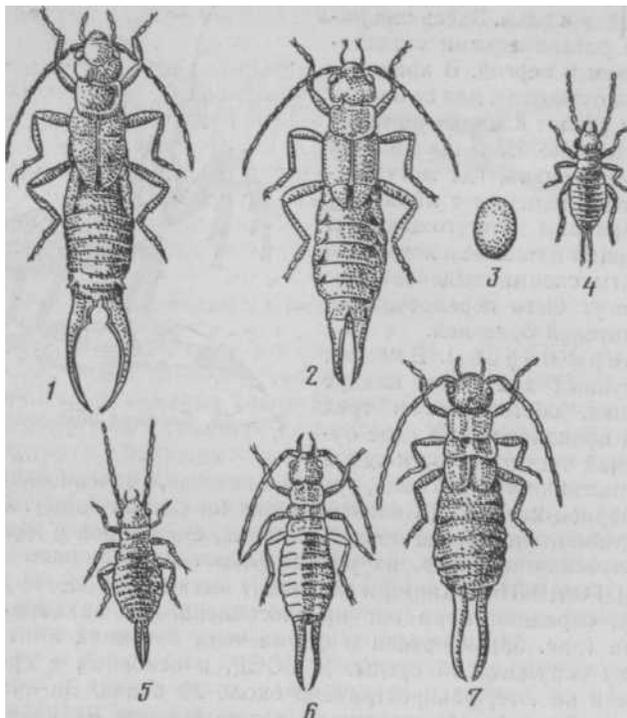


Рис. 59. Уховертки:

1—2 — взрослые; 3 — яйцо; 4—7 — личинки (Полтев, Нешатаева,

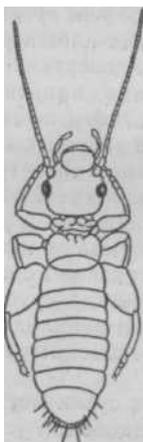


Рис. 60. Сеноед — книжная вошь.

Рис. 61. Клещ — грязный хищнец.



зочный материал (солидол). Утепляющий материал должен быть сухим.

**СЕНОЕДЫ** (Coreognatha) — очень мелкие (1—5 мм) насекомые с нитевидными усиками. Голова снабжена дополнительным скелетным образованием — наличничком (при просмотре сбоку). В течение года они дают несколько поколений. В ульях пчел встречается сеноед книжная вошь (*Liposcelus divinatorius*) длиной около 1 мм, бледно-бурого или почти белого цвета, без крыльев; распространена повсюду (рис. 60). Обнаруживается вошь в гнездах пчел, в старых бумагах, коллекциях насекомых и гербариях. Питается водорослями, плесневыми и паразитическими грибами, разрушает пергу.

Пыльная вошь, или домовый сеноед (*Trogium pulsatorium*), длиной до 2 мм, имеет зачаточные крылья, цвет тела светло-желтый, на брюшке красноватые пятна, образующие продольные полосы. Живет в тех же условиях, что и книжная вошь, встречается также в пыльных углах комнат, гнездах ос. Откладывает большие 0,5—0,6 X 0,2—0,25 мм лимонновидной формы молочно-белые яйца в кучки пыльцы на дне улья или между кладками яиц большой восковой моли. Одно взрослое насекомое уничтожает в среднем 0,5 яйца моли в день. Питается также водорослями и грибами, разрушает пергу. Помимо указанных видов, в ульях обнаружены также *Lepiratus inquilinus* и др.

**Профилактика:** поддерживать чистоту, не допускать сырости и плесени в улье.

**КЛОПЫ** (Hemiptera). Передние крылья превращены в плотные кожистые покрывки, образуют сверху тонкую прозрачную мембрану (рис. 61). Для пчеловодства имеют значение некоторые представители семейства хищнецов: грязный хищнец и хищнец кольчатый. Первый нападает на пчел в улье, второй подстерегает пчел на цветах, около летка, редко попадает в улей; схватив добычу, клопы отползают в сторону и высасывают гемолимфу. Клещ глаука нападает на пчел, садящихся на выступающие над водой растения. Урон, наносимый отдельным семьям, незначителен и часто проходит незаметно.

**Меры борьбы и профилактики** не разработаны.

**ПРИТВОРЯШКА-ВОР** (*Ptinus fur*) относится к семейству притворяшки (Ptinidae). Название такое они получили за способность «притворяться мертвыми». Жук мгновенно поджимает усики и ноги, падая с предмета, по которому он только что передвигался. Эта защитная реакция у притворяшек отличается особенной быстротой и выразительностью. Распространены притворяшки повсеместно и весьма многочисленны. К этому семейству относится более 450 видов, из них 27 известны как вредители запасов растительного и животного происхождения. В СССР зарегистрировано около 15 видов притворяшек, встречающихся в запасах зерна, зернопродуктах, в коллекциях, на мельницах, комбикормовых заводах и т. д. Жуки и их личинки многоядные, питаются растительным и животным сырьем. Развиваются на

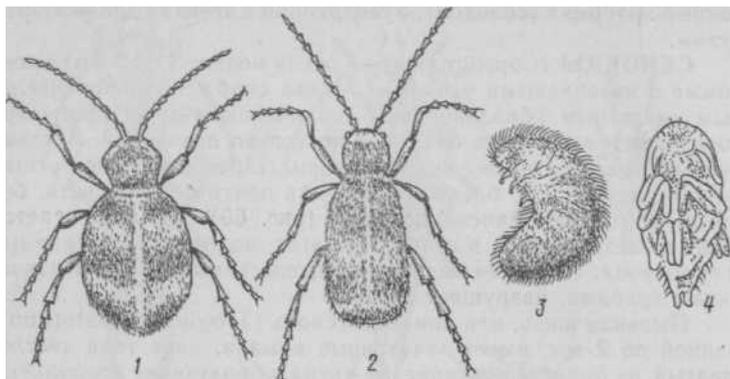


Рис. 62. Притворяшка-вор:  
1 — самка; 2 — самец; 3 — личинка; 4 — куколка.

гниющих растительных остатках, в мертвой древесине, в гнездах птиц, в норах грызунов. В продуктах при хранении на складах обитают в верхнем слое насыпи, в обшивках стен, между двойными полами, в подпольях; зимуют жуки и личинки. Массовое появление жуков в средней полосе СССР наблюдается в апреле и октябре, когда температура верхнего слоя продукта около  $-2^{\circ}\text{C}$ , а воздуха в складе  $-4^{\circ}\text{C}$ . С мая по июль происходит яйцекладка. Яйца откладываются свободно на пищу, которой питаются жуки. В центральной полосе СССР в течение года выводится одно поколение. При  $20^{\circ}\text{C}$  развитие жуков длится 156 дней. Личинки иногда впадают в диапаузу, продолжающуюся 280 дней. Наиболее благоприятна температура для их развития  $23^{\circ}\text{C}$ . Самка откладывает до 168 яиц в течение двух месяцев в зависимости от условий среды. Вышедшие из яиц личинки имеют 3 пары ног. Питаясь, они растут, линяя 4 раза. Длина личинок четвертого возраста до 5,5 мм, длина куколок до 5 мм.

Самка притворяшки-вора по внешнему виду резко отличается от самца размерами, окраской тела (рис. 62). Цвет тела от темно-рыжего до буро-черного, на надкрыльях по две светлые перевязи. Вторая пара крыльев не развита и самки не летают. Тело шаровидное, размером 2,7—3,1 мм с длинными и тонкими ногами, крупными и выпуклыми глазами и тонкими усиками. Самки притворяшек часто принимают за пауков. Самцы длиной до 4,3 мм, тело удлиненное, окраска однородная от бурой до темно-рыжей. Усики длинные, вторая пара крыльев развита, самцы летают. Личинка кремового или белого цвета с коричневой головой, покрыта волосками, форма тела дугообразная, размер 5—5,5 мм. Куколка белая, очень маленькая, изогнутая. Продолжительность жизни притворяшки-вора зависит от температуры внешней среды — от 11 до 113 дней. Оптимальной температурой развития является  $18-23^{\circ}\text{C}$ . Зимуют жуки и личинки.

В центральной части СССР в течение года выводится одно поколение. При  $0^{\circ}\text{C}$  яйца остаются жизнеспособными 186 дней, личинки — 219, куколки (без кокона) — 49, взрослые жуки — 79 дней. При  $-15^{\circ}\text{C}$  взрослые жуки погибают на девятый день. При нагревании до  $55^{\circ}\text{C}$  взрослые жуки погибают через 1 мин; яйца — через 8—9 мин; личинки — 5 мин; куколки — 7 мин.

Притворяшка-вор сравнительно малоактивен днем. В ульях взрослые жуки и личинки питаются трупами пчел, погибшим расплодом, пергой и воском, разрушают соты, повреждают стенки улья и утепляющий материал; на складах поедают пергу в хранящихся сотах, едят воск и портят соты. Стенки и дно многих ячеек сотов покрыты слоем крошковидной массы, под которой видны отверстия. При наружном осмотре разрушения напоминают ходы малой восковой моли, однако они отличаются отсутствием нитей паутины и испражнений. Из личинок выделен возбудитель септицемии пчел.

**Профилактика:** содержание сильных семей. Утепляющий материал должен быть сухим. Поддерживают чистоту в ульях. Проветривают склады с сотами.

**ПРИТВОРЯШКА-ГРАБИТЕЛЬ** (*Ptinus raptor*) по биологическим особенностям очень близок к притворяшке-вору. Длина его тела 3—4 мм, надкрылья несколько блестящие. Отличается от притворяшки-вора наличием на передней спинке двух войлочных подушек желтого цвета. Пчелам причиняет такой же вред, как и притворяшка-вор.

**Профилактика:** см. «Притворяшка-вор».

**ВЕТЧИННЫЙ КОЖЕЕД** (*Dermestes lardorius*) относится к семейству кожеедов (*Dermestidae*). Это жуки с удлиненно-овальным телом, покрытым большей частью волосками, реже чешуйками. Усики 10—11-члениковые с булавой. На лбу имеется простой глаз. Голова опущена вниз. Переднеспинка у основания плотно соприкасается с надкрыльями. Брюшко состоит из пяти сегментов. У самцов в середине третьего, а иногда четвертого сегмента имеется ямка, окруженная волосками. Надкрылья покрыты пятнами, расположенными в беспорядке. Передние тазики нередко высокие, конусовидные. Бедро на внутренней стороне с продольной бороздкой, в которую вкладывается голень. Лапки 5-члениковые. При прикосновении к жукам они прижимают к телу ножки и усики и притворяются мертвыми. Насчитывают примерно 900 видов, в том числе на территории СССР обитает 100 видов. Личинки подвижные, с жесткими покровами, покрыты длинными торчащими волосками, часто с особенно крупным пучком волосков, образующих своеобразный «хвост». В природе заселяют подсохшие трупы животных, гнезда птиц, норы грызунов и некоторых хищников; чаще встречаются в сухих степях, полупустынях и пустынях, где являются основными санитарями. Они многочисленны в гнездах ос и пчел.

Длина ветчинного кожееда 7—8 мм (рис. 63). Переднеспинка черная, с редким серо-желтым пушком, расположенным по

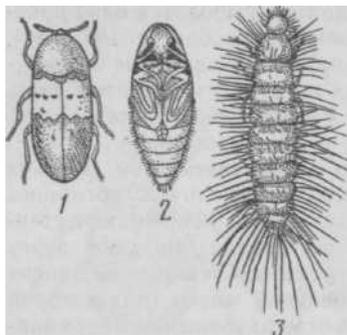


Рис. 63. Ветчинный кожеед:  
/ — жука; 2 — куколка; 3 — личинка.

В СССР этот жук широко распространен и встречается в зернохранилищах, в местах переработки зерна, кондитерских, колбасных и других предприятиях, в домах, складах, птичниках, голубятнях. Кожеед поедает мучнистые изделия, зерна пшеницы, ржи, портит мясные продукты, шкуры, волосы, зоологические коллекции; личинки нападают на молодняк домашней птицы. В сотохранилищах жуки и личинки поедают пергу, разрушая при этом соты; в ульях питаются пергой, остатками коконов, мертвыми пчелами, выброшенными куколками, личинками пчел. Разрушения сотов кожеедом отличаются от разрушений, вызываемых восковой молью, отсутствием паутины. Часто кожеед повреждает соты одновременно с восковой молью. Этому способствуют одинаковые условия для размножения обоих вредителей в улье. Личинки жука иногда уничтожают личинок восковой моли, но это не служит существенным препятствием к размножению последней в улье. Если семья заражена американским гнильцом, в экскрементах жуков обнаруживаются споры этого возбудителя. Жуки, переходя из больных семей в здоровые, могут служить источником возникновения инфекционной болезни. Среди вредителей пчел известны также кожеед пятнистый и кожеед шубный.

Меры борьбы те же, что и с восковой молью (стр. 264).

кругу. Брюшко черного цвета. Задний край каждого сегмента окаймлен рыжей волосистой каемкой. Верхняя половина надкрылий черная, передняя часть ржаво-бурая, ограничена зубчатой линией, надкрылья имеют по три отчетливых черных пятнышка. Жуки имеют крылья, летают; живут до года. Личинка удлиненная цилиндрическая, покрыта волосками различной величины, расположенными разбросанными пучками. Спинная сторона туловища буровато- или красновато-черноватая, брюшная сторона желтоватая. Брюшко постепенно суживается к концу и оканчивается двумя роговидными выростами. Личинка быстро передвигается. Куколка желтого цвета с коричневым оттенком длиной 8—9 мм. Последний сегмент брюшка имеет на спинной стороне два шипа, соответствующие шипам личинок. Спаривание жуков и яйцекладка начинаются весной при температуре 16—18 °С. Самка в течение жизни откладывает по 100—200 яиц, небольшими группами на субстрат, которым питается. Зимует насекомое в стадии куколки. При формировании взрослого насекомого в куколке осенью они остаются в окружающих их оболочках в состоянии покоя до весны. Взрослые жуки появляются в улье весной.

**ПЕСТРЯКИ (Cleridae)** можно встретить на цветках или коре деревьев. Жуки средней величины, большеголовые, имеют 11-члениковые пыльчатые или булавовидные усики. Окраска жуков обычно яркая, надкрылья в разноцветных поперечных полосах (рис. 64). В семействе известно свыше 3,5 тыс. видов, распространены преимущественно в тропических и субтропических странах, на территории СССР обитает 55 видов. Личинки и взрослые жуки — хищники, охотятся днем; жуки хватают свою жертву передними ногами и затем выедают мягкие части ее тела. Личинки ведут скрытый образ жизни, поедают личинок других насекомых, преследуя их по ходам в стеблях растений или древесине.

В грязных ульях поселяются личинки пестряка пчелиного (*Trichodes apiarus*), которые приносят ощутимый вред, уничтожая личинок и куколок пчел. Надкрылья жука красные с темными перевязями и черной вершиной, тело синевато-черное, покрыто густыми короткими волосками. Величина жука 10—16 мм. Встречаются они преимущественно на цветах зонтичных и сложноцветных растений, где охотятся за насекомыми, на юге и в центральных областях — в мае и июне, а на севере — в июле. При 28 °С самка в течение жизни (22—99 дней) откладывает более 200 яиц в трещины гнезд одиночных и медоносных пчел. Больше поражаются семьи пчел, помещенные в ульях, освещенных солнцем. К яйцекладке способны как оплодотворенные, так и неоплодотворенные самки жука. Яйца красновато-оранжевого цвета размером 2,1 × 0,51 мм. Через 17—

18 дней из них выходят личинки, они живут 107—138 дней на дне улья, где питаются пыльцой и мертвыми пчелами, проникают в соты, разрушают их и пожирают личинок пчел. Одна личинка жука способна уничтожить от 18 до 53 личинок пчел. Зимуют личинки и куколки жука; цикл развития может длиться 5 и более лет (Карре, 1980). В гнездах пчел и ос развиваются личинки пестряка украшенного (*T. ornatus*). Взрослые жуки держатся на цветах и на них откладывают яйца. Вышедшие из яиц личинки прикрепляются к осам или пчелам и попадают в их гнездо, где поедают личинок.

Меры борьбы. Содержат сильные семьи, поддерживают чистоту в улье, организуют хороший уход за пчелами.

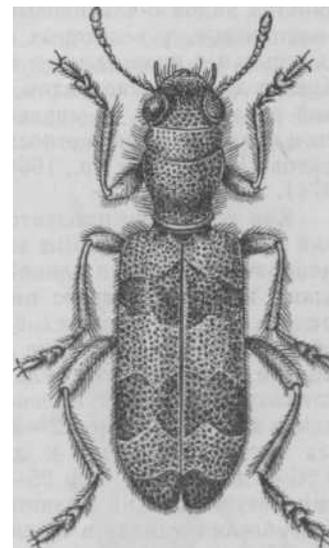


Рис. 64. Пестряк.

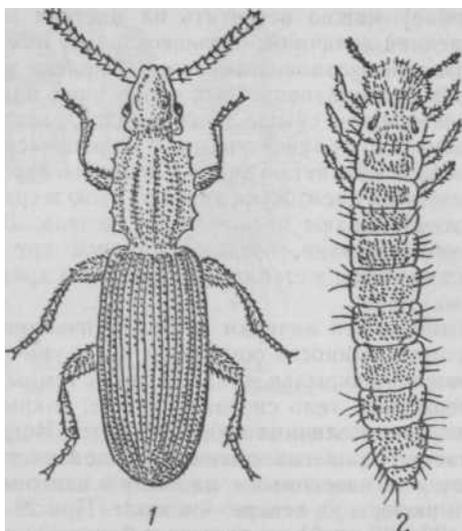


Рис. 65. Суринамский мукоед:  
1 — жук; 2 — личинка; 3 — куколка.

**ПЛОСКОТЕЛКИ** (Cucujidae) — мелкие жуки с плоским удлиненным телом размером 1,3—3,5 мм. Лапки их ног у большинства видов 5-члениковые, иногда у самцов передние лапки 4-члениковые, у некоторых видов все лапки имеют 4 членика. Надкрылья с продольными точечными бороздками или киями. Жуки и личинки многоядны, последние нередко ведут хищнический образ жизни. В мировой фауне известно около 80 видов, в том числе 5—6 видов относятся к вредителям зерна и зернопродуктов (Еременко и др., 1964; Горностаев, 1970; Якобс, Реннер, 1974).

Как вредитель продуктов пчеловодства известен суринамский мукоед (*Oryzaephilus surinamensis*) (рис. 65). Вид широко распространен. Жуки длиной 1,8—3,5 мм, тело плоское, желто-бурого или черно-бурого цвета. Переднегрудь отграничена от брюшка резкой перетяжкой, на боках ее расположено шесть зубцов, на спинной стороне два продольных желобка. Усики не длиннее половины тела, булава состоит из трех члеников. Самцы отличаются от самок маленьким зубчиком на нижней стороне задних ног. Жуки живут 2—3 года, прячутся в темных увлажненных местах, способны к длительному голоданию: при 12—14 °С — до 72 дней, при 25—27 °С — до 44 дней. Оптимальная температура для их развития 25—27 °С. Самка откладывает в углубления и щели в течение жизни до 600 яиц, в среднем — 285. Яйца продолговатые, белые. Вышедшие личинки белые или светло-желтые, тело приплюснуто, голова коричневая, хорошо

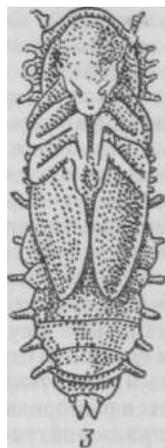


Рис. 66. Жужелица крымская.

Рис. 67. Чернотелка.

заметны усики и редкие волоски на теле. На спинной стороне трех грудных колец имеется по два крупных коричневых пятна. Задний конец тела закруглен. Длина личинки до 4 мм. При 25—27 °С они заканчивают развитие на 12—18 день. Куколка длиной 2,5—3 мм, приплюснутая, желтоватая. Имеет шесть шипов по бокам груди и по одному сбоку каждого сегмента брюшка, конец которого с двумя прямыми шипами. Фаза куколки продолжается 6—11 сут. Весь цикл развития при 27,2 °С заканчивается за 22 дня, при 18 °С — 240 дней. При температуре ниже 16 °С и влажности субстрата меньше 16—18 % насекомые погибают. На юге СССР они дают 4—6 поколений. Повреждают зерно, зернопродукты, сухие фрукты и овощи, в ульях медоносных пчел питаются пергой, обнаружены в инкубаторах пчел-листорезов, но не причиняют там большого вреда.

**М е р ы б о р ь б ы:** необходимо следить за чистотой в ульях и сотохранилищах.

**ЖУЖЕЛИЦЫ** (Carabus) — хищные, многоядные, стройные, подвижные, крупные темноокрашенные жуки (рис. 66). При опасности выбрызгивают из заднего прохода едкую жидкость. В европейской части СССР известно около 700 видов. Пчел уничтожают 3 вида жужелиц: краснотел пахучий, жужелица золотистая, жужелица мягкая, которые нападают на пчел вблизи улья, особенно в засушливые годы, когда отсутствует другая пища.

**М е р ы б о р ь б ы:** расчистка территории пасеки от камней, валежника и прочего, где могут обитать жуки. В целом жужелицы полезны, так как уничтожают большое количество насекомых-вредителей.

**ЧЕРНОТЕЛКИ** (Tenebrionidae) — жуки небольших или крупных размеров, тело продолговатое, приплюснутое черного цвета. Наличник прикрывает основание усиков (рис. 67). Усики 11-члениковые. Передние тазиковые впадины, как правило, замкнутые, передние и средние лапки — 5-члениковые, задние —

4-члениковые. У большинства видов задняя пара крыльев отсутствует и жуки не летают. Взрослые насекомые всеядные, некоторые растительноядные, личинки питаются растительной пищей. Распространены в степях и пустынях. В мировой фауне известно 20 тыс. видов, в пределах СССР — свыше 1000 видов (Еременко и др., 1967; Горностаев, 1970; Якобс, Реннер, 1974), из которых в сохранившихся обнаруживают большой и малый мучные хрущаки, белоусый малый хрущак и другие виды. Четыре вида известны как вредители пчел-листорезов.

**М е р ы б о р ь б ы** те же, что и с восковыми молями (см. стр. 240).

**СКРЫТНОЕДЫ** (Cryptophagidae) — мелкие жуки, обитают в сырых, темных местах, под листвой, гниющими, заплесневевшими растениями, в домах. С осени до весны они нередко встречаются в большом количестве в семьях пчел. Жуки и личинки питаются органическими остатками, пергой и медом. Весной взрослые жуки покидают улей.

**М е р ы б о р ь б ы:** очистка ульев от сора и содержание пчел в сухом зимовнике.

**БРОНЗОВИКИ** (Potosia) — крупные жуки с ярко раскрашенными надкрыльями встречаются на цветах, питаются нектаром и соком растений (рис. 68). Известно 8 видов, в основном на юге СССР. Нередко утром они проникают в семьи пчел, расхищают мед и пергу, повреждают своими сильными ногами края крышечки ячеек печатного расплода. Бронзовики могут быть переносчиками браул. Пчелы обычно не реагируют на проникновение жуков. В семьях пчел обнаружены бронзовики: золотистый, красивый, обыкновенный пчелиный (нарядный) и венгерский.

**М е р ы б о р ь б ы:** зарешечивают летки сетками с такой величиной ячеек, через которые могли бы пройти лишь пчелы.

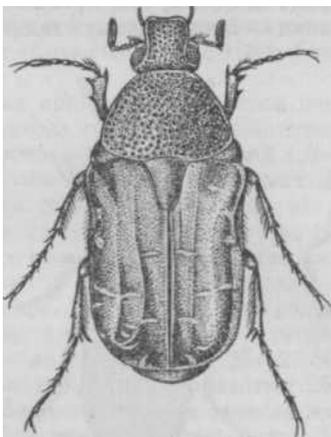


Рис. 68. Бронзовка.

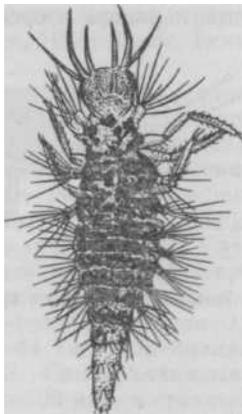


Рис. 69. Личинка золотоглазки.

**СЕТЧАТОКРЫЛЫЕ** (Neuroptera) — очень разнообразные насекомые с сетчатыми крыльями, обе пары которых обычно одинаково хорошо развиты и в большинстве случаев имеют сложную сеть поперечных и продольных жилок. Из этого отряда в пчеловодстве имеют значение золотоглазки (Chrysopa) — насекомые средней величины со светло-радужно или перламутрово-переливающимися крыльями. Взрослые насекомые ведут сумеречный образ жизни. Насекомые в активной стадии развития — хищники, питаются в основном тлями. Одна личинка (размер 2—3 мм) (рис. 69) способна уничтожить 76—400 экземпляров тлей. Нападают они также на яйца и гусениц мелких видов бабочек, мух, комаров, ос, а также пчел. Пораженные пчелы беспокоятся, пытаются удалить с себя личинок. Ослабевшие пчелы выползают из улья, теряют способность к полету, ползают около летка и погибают. Взрослых золотоглазок часто обнаруживают осенью под крышками ульев. Хотя золотоглазки поражают пчел, но такие случаи довольно редкие и наблюдаются в основном при отсутствии других объектов пищи для личинок этих насекомых.

**М е р ы б о р ь б ы** не разработаны.

**КТЫРИ** (Asilidae) — хищные, крупные или средней величины мухи из отряда двукрылых (Diptera). У них хорошо развиты глаза, вдавлены темя и лоб, усики трехчлениковые с концевой палочкой или без нее. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа. Слюна содержит яд для членистоногих и вещества, растворяющие внутренности жертвы. Ноги длинные, иногда с волосками, лапки с двумя присосками и щетинкой, брюшко удлиненное. Самки откладывают яйца в почву или на ее поверхность. Личинки ктырей питаются личинками жуков, шмелей и других насекомых. Живут они под корой, в гниющем дереве, почвах, богатых перегноем. Имеют 4—5 возрастов. Окукливаются в почве на глубине 10—15 см. Развитие некоторых видов продолжается до 3 лет. Взрослые особи встречаются чаще на дорогах, по опушкам и просекам леса, на стволах, пнях, заборах. Ктыри нападают на жуков, перепончатокрылых, саранчовых, стрекоз и других членистоногих. Они имеют ограниченные участки охоты. Жертву чаще схватывают на лету, сади, ногами, парализуют и высасывают (рис. 70). Иногда охотятся около летков ульев. Всего установлено около 5 тыс. видов, на территории европейской части СССР — около 100 видов. Как враги пчел известны: украшенный ктырь, ктырь шершневидный, ляфрия рыжая, ляфрия горбатая, ляфрия огненная и другие. Некоторые виды способны уничтожить до 140 пчел в сутки.

**М е р ы б о р ь б ы:** нельзя размещать пасеки в местах массового выплода ктырей.

**ДРОЗОФИЛЫ** (Drosophilidae). Взрослых плодовых мух находят в ослабевших семьях пчел. *Drosophila finebris* откладывает яйца на личинках пчел, погибших в результате гнильцовых болезней. У взрослых насекомых, вышедших из этих личинок, в кишечнике находят споры возбудителя американского гнильца.

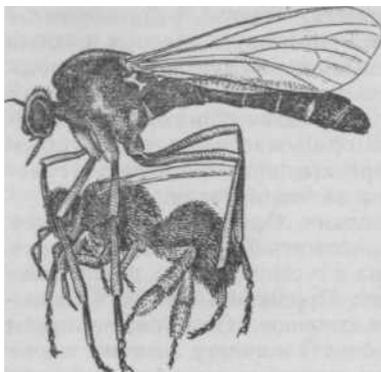


Рис. 70. Ктырь с убитой пчелой (Брюггер, 1935).



Рис. 71. Шмель моховой.

**Профилактика:** содержать сильные здоровые семьи.

**ШМЕЛИ** относятся к отряду пчелиных (Apidae). В гнезда пчел, особенно слабых семей, проникают земляной, садовый, моховой, каменный и другие шмели, различные виды ксилокоп, андрены, галикты и поедают мед (рис. 71).

**Профилактика:** содержание сильных семей, размеры леткового отверстия должны соответствовать силе семьи.

**СКЛАДЧАТОКРЫЛЫЕ ОСЫ** (Vespidae). Передние крылья у них в состоянии покоя складываются вдоль тела. Переднегрудь сзади вырезана, достигает основания крыла. Опасность для пчел представляют шершни (Vespa): обыкновенный, восточный и дальневосточный (рис. 72). Насекомые нападают на пчел и уничтожают их около летка, на водопое, в поле при сборе нектара. В период интенсивного лёта, обычно во второй половине лета, значительно ослабляют семьи пчел. Иногда из-за нападения сокращается лёт пчел на медоносы и они переключаются на защиту своего гнезда. В августе, сентябре на пасеке часто можно заметить пол и стов: обыкновенных, средних, лесных, рыжих, немецких ос (Vespa) (рис. 73), которые проникают в улей и расхищают мед, могут стать переносчиками возбудителей болезней. Разграблению чаще подвергаются слабые семьи. Защищая гнездо, многие пчелы погибают, семьи слабеют.

Оса-полист убивает взрослых пчел для выкармливания своих личинок. Массовое появление ос на пасеках бывает в определенные годы и связано с отсутствием доступных им насекомых в природе.

**Профилактика:** на пасеке устанавливают ловушки (бутыль, до 1/3 заполненная водой, куда добавлено небольшое количество меда). Для борьбы с осами рода *Vespa* предложен аттрактант (эфир-2,4-гексадиэтил бутират) в смеси с инсектицидами или хемостерилантами.

**РОЮЩИЕ ОСЫ** (Sphecidae) — стройные, голые или мало-волосатые насекомые, которые в большинстве случаев гнездятся в почве, самки роют норки для своих личинок и снабжают их

Рис. 72. Шершни:  
1 — обыкновенный; 2 — восточный.

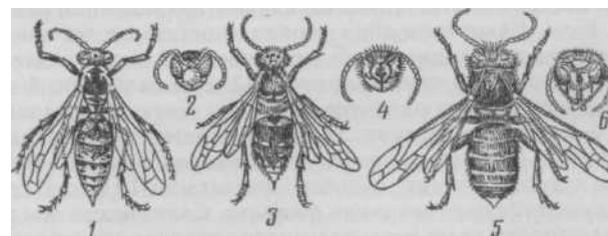
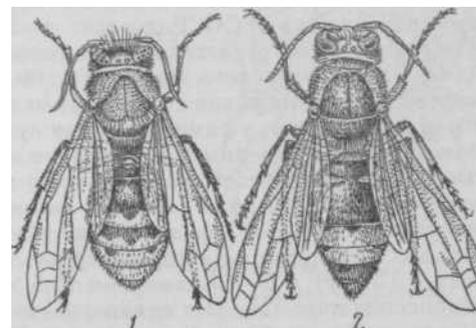


Рис. 73. Складчатокрылые осы:  
1 — оса-полист и 2 — ее голова; 3 — оса обыкновенная и 4 — ее голова; 5 — оса средняя и 6 — ее голова (по В. И. Полтеву, Е. В. Нешатаевой, 1977).

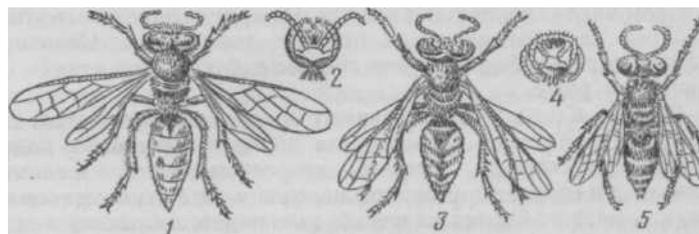


Рис. 74. Филанты:  
1 — самка филанта коронного и 2 — ее голова; 3 — самка филанта треугольного и 4 — ее голова; 5 — самец филанта треугольного.

парализованными насекомыми или пауками. Наибольшее значение для пчеловодства имеет филант треугольный (филант пчелиный или пчелиный волк) (рис. 74). Северная граница распространения его в СССР доходит до Ленинградской области. Чаще всего он встречается на юге, особенно в районах Средней Азии. Размер взрослого насекомого 12—16 мм, окраска черно-желтая. Голова широкая с сильными челюстями и с рисунком на лбу в виде короны: у самцов с тремя зубцами, у самки с двумя. Брюшко желтое с черными треугольниками на спинке, ноги желтые. Наиболее активен филант в жаркие (20—25 °С и выше) солнечные дни с 10 до 18 ч. Самцы питаются нектаром растений, живут в неглубоких норках. Самки роют длинный, наклонный коридор, переходящий в горизонтальный туннель (длина всего хода 0,3—1 м) с 5—10 камерами (2,5 X 1,5 см) по бокам. На медоносных пчел нападает самка филанта, радиус ее охоты 1,5—2,5 км, иногда до 5 км. Самки живут 25—40 дней, делают 1—3 гнезда, в камеры которых кладут 1—6, реже 8 парализованных пчел. В каждой камере на грудь последней принесенной пчелы самка откладывает белое цилиндрической формы яйцо размером 4—5 X 1 мм. Некоторые яйца неоплодотворенные, из яиц через 3—4 дня выходит личинка. Она в течение 2—5 дней съедает пчел и плетет блестящий темно-коричневый бутылеобразный кокон, в котором продолжает развитие от 1 1/2 до 4 нед. Самцы выходят на 4—10 дней раньше самок. Они развиваются в камерах, содержащих 1—2 пчелы, самки — в камерах с 3—8 пчелами. В стадии куколки филант способен зимовать 8—10 мес. В течение лета развивается две генерации филанта. Свои гнезда осы устраивают на оголенных от растительности участках в сухих легких, супесчаных, подзолистых и реже суглинистых почвах, по склонам оврагов, рвов, кюветов дорог. Часто создаются большие колонии хищника. Филант ловит пчел в поле и на пасеке, парализует их и, надавливая своими лапками на брюшко, извлекает нектар и гемолимфу. Если гнездо у самки филанта не готово, то она бросает пчелу. В период массового лета филанта семьи пчел резко слабеют, пчелы часто прекращают работу. Из других насекомых этого семейства на пчел нападает палярус золотистый. Основные биологические особенности его сходны с филантом, однако он встречается реже.

**Меры борьбы:** запахивают почву, где поселяются филанты, и засевают ее травами или обильно смачивают водой и покрывают соломой, листьями, хворостом; в норы филанта заливают инсектициды. В период массового лета этих насекомых в июле — августе бывает целесообразно перевести пасеку в другое место.

**МУРАВЬИ** (Formicidae) — бескрылые насекомые (крылья имеют самки в период спаривания и самцы, но последние живут недолго). Брюшко стебельчатое, стебелек имеет одно или два кольца. Муравьи бывают в семьях пчел почти на всех пасеках. Наиболее часто встречаются садовый, или черный, муравей, ры-

жий лесной, темно-бурый лесной и другие виды (рис. 75). Селятся муравьи в утепленных ульях. В некоторых случаях при нападении они способны разграбить запасы меда в улье, вынося за сутки до 1 кг меда. Из слабых семей уносят даже яйца пчел и поедают личинки. Иногда они нападают на ослабевших пчел у летков или в поле, могут заносить в семьи возбудителей различных болезней (американского и европейского гнильцов и др.). Однако в целом деятельность муравьев можно считать положительной, так как они уничтожают многих вредных членистоногих, трупы пчел.

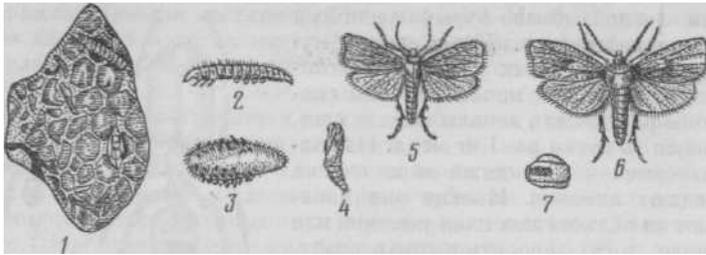


**Рис. 75. Муравьи:**  
/ — солдат; 2 — рабочий.

**Профилактика.** С целью предупреждения нападения муравьев на семьи пчел пасеку размещают в местах, не занятых ими. Уничтожать муравейники запрещено, так как это чревато большими последствиями для окружающей медоносной растительности, а следовательно, и для пчеловодства. Посадка томатов на пасеке обычно отпугивает муравьев. Репеллентными свойствами для муравьев обладают также котовник кошачий, хризантема обычная, свежие листья черного ореха, метиловый и этиловый спирты, бура, порошок серы, пищевая соль. Ульи должны стоять на подставках, ножки которых смазывают нефтью, автолом, солидолом или другими минеральными маслами. При нападении муравьев улей тщательно очищают от них. Основной мерой профилактики является содержание сильных семей на пасеке в добротных ульях.

**БОЛЬШАЯ ВОСКОВАЯ МОЛЬ** (*Galleria mellonella*) (син.: пчелиная огневка, клочень, мотылица, шашень) распространена по всему земному шару, где есть пчелы, за исключением районов с суровым климатом или расположенных на высоте свыше 1500—2000 м над уровнем моря. Особенно сильно этот вредитель размножается в местностях с теплым климатом.

Самки большой восковой моли имеют длину от 1,5 до 3,5 см (в среднем 13 мм) (рис. 76). Крылья и тело их покрыто чешуйками, содержащими пигмент. Цвет передних крыльев фиолетово-серый со светло-бурыми и темными пятнами, задних — серый с темными штрихами по заднему краю. Задний край передних крыльев ровный, а задних крыльев — закругленный. В спокойном состоянии самка держит крылья сложенными крышеобразно. Голова ее удлинена и суживается вследствие направленных вперед шипиков, имеет опушение и короткий хоботок, большие фасетчатые глаза, подвижные тонкие усики, состоящие из 60 члеников. Брюшко состоит из 10 члеников, при надавливании из него выступает длинный яйцеклад. Самцы меньше самок. Длина их тела в среднем 11,3 мм, размах крыльев от 14 до 33 мм. Передние



**Рис. 76. Большая восковая моль:**

1 — сот, пораженный молью; 2 — гусеница; 3 — кокон; 4 — куколка; 5 — бабочка-самец; 6 — бабочка-самка; 7 — яйца.

крылья бурые с глубокой полулунной выемкой на заднем крае. В спокойном состоянии самец держит крылья не столь собранными, как у самки. Голова его опущена, круглая, шипики менее развиты, чем у самки, и направлены кверху. При надавливании на брюшко у самцов выступает копулятивный орган. Самцы издают своеобразный резкий ароматический запах, которым они привлекают самок. Размер и цвет бабочек довольно изменчивы. Последний зависит от качества и цвета сотов, которыми питается насекомое в стадии личинки. Ротовые органы и пищеварительный аппарат у бабочек недоразвиты. Взрослые насекомые не питаются и живут за счет веществ, накопленных ими в стадии личинки. Однако у них наблюдается выделение жидких буровато-желтых экскрементов. Отмечены некоторые биологические различия у молей из разных мест. Продолжительность жизни самки 7—12 дней, самца — 10—26 дней.

Для откладки яиц самки выбирают чаще сильные семьи пчел. В одну семью могут входить для откладки яиц каждую ночь 7—12 молей. Прилетевшая к улью бабочка садится среди пчел, сторожащих гнездо, и остается без движения 1—5 мин, затем быстро проникает в улей, где располагается на соте выше основной массы пчел. Усики бабочки направлены слегка вперед и слабо вибрируют, брюшко прижато к соту, и яйцеклад двигается из стороны в сторону. Бабочки перемещаются по соту, и, когда находят подходящее место для откладки яиц, их усики начинают усиленно вибрировать. Яйца откладываются отдельными партиями на стенки ячеек со свежей пылью, под крышечки частично запечатанных ячеек с медом, реже их находят в узких (0,2 мм) щелях рамок, стенок и дна улья или на его наружной поверхности под крышкой. Продолжительность откладки партии яиц (54 штуки) 2 мин; самка остается на соте до 1 ч. За час до рассвета они покидают улей и летят на деревья, где ведут малоподвижный образ жизни. Откладка яиц при температуре окружающего воздуха свыше 21 °С продолжается в течение четырех ночей. За свою жизнь самка откладывает до 1850 яиц.

Яйца белого цвета, круглые или слегка овальные, величиной

около 0,5 X 0,35 мм. Развитие яйца продолжается 5—8 сут. Вышедшая из яйца личинка имеет длину 1 мм, передняя часть ее тела значительно шире задней, голова светло-желтого цвета, несколько уплощена; имеет 8 ног и на заднем конце две щетинки. В первые 10—20 мин она малоподвижна, продвигается сверху сота вниз. Через 15—30 мин становится более активной, питается в течение 10—30 мин медом из открытых ячеек, иногда останавливается для питания в ячейках с пылью. Через 2 ч личинка вновь потребляет мед 5—10 мин, а затем начинает поедать воск. Перевариванию этого продукта способствует фермент липаза. В возрасте одного дня личинки способны к активной миграции из пораженных семей пчел в другие семьи, проходя до 25—50 м со скоростью на отдельных участках до 90 см/мин. Легкий поток воздуха от кормовых источников обеспечивает направленность движения. Продвижение личинок прекращается при сильной росе, дожде, высокой температуре.

На второй день личинки начинают строить туннель (ход), чаще на краю сота в стенках открытых ячеек, содержащих яйца и личинок пчел, или в открытых ячейках с пергой, прилегающих к расплоду. Туннель направлен к средостению сота, и личинки обычно достигают его на 4—8 день. Ходы гусеницы большой восковой моли имеют много ответвлений, которые выстланы паутиной. Паутинная оболочка в форме трубки защищает гусеницу от пчел. От среднего хода гусеницы начинают выедать воск по сторонам, вдоль доньшек ячеек и делают выходы с обеих сторон сота. В процессе работы они выбрасывают из проделанного хода кусочки жеваного, измельченного воска и, выставляя в боковые отверстия задний конец тела, выделяют испражнения — сухие частички черного цвета. При большом количестве личинок на соте они способны поедать друг друга. Когда основа сота съедена, личинки принимаются за стенки ячеек, начиная с наиболее удаленных от света. Паутинные нити некоторое время поддерживают поврежденные ячейки. Сильному повреждению подвергаются обычно соты в ослабленных семьях или в полностью опустевшем пчелином гнезде, а также при неправильном хранении на складах, когда их долго не осматривают. Личинки предпочитают темные соты, которые содержат большее количество остатков коконов. Взрослая личинка беловато-серого цвета, голова бурая. Тело ее длиной около 18 мм состоит из 13 сегментов. Оно широкое в средней части и слегка суживается к головному и заднему концам. Одна личинка за свою жизнь съедает в среднем 1,246 г суши. Подсчитано, что 3 поколения пяти пар моли при беспрепятственном размножении могут уничтожить около 500 кг суши, содержащей в себе 300 кг чистого воска. Когда съеден воск, личинки начинают питаться испражнениями предыдущих поколений. Закончив рост, личинки подыскивают подходящее место в какой-нибудь щели, трещине улья, в складках холстиков, в расширенных полостях деревянных рамок, в местах просверленных отверстий для проволок. Личинки расширяют эту полость, иногда

они выгрызают неглубокое ладьеобразное углубление в соте и окукливаются. Наружный слой кокона плотный, внутренняя оболочка мягкая и пушистая. На прядение его личинки затрачивают более двух дней. Около верхушки кокона она делает надрез, чтобы облегчить выход бабочке. Куколка вначале соломенно-желтого, а в конце развития темно-бурого цвета. Длина куколки самки 16 мм, самца 14 мм. Куколки часто располагаются группами, коконы лежат в рядах плотно друг к другу.

Взрослые бабочки выходят из куколок рано утром с 6 до 11 ч, но чаще вечером после 17 ч. Бабочки выбегают из леткового отверстия и прикрепляются к горизонтальным поверхностям спинкой книзу. Здесь или на вертикальных поверхностях они расправляют крылья. Через 20—30 мин бабочка складывает крылья и остается на месте еще 10—20 мин. Если бабочки вышли из куколок утром или вечером, то они остаются в улье до наступления темноты.

Размеры личинок, куколок и бабочек непостоянны и зависят от питания личинок и температур, при которых они развивались. При скудном и неполноценном питании, а также при поражении паразитами они становятся очень мелкими и не превосходят по размерам малую восковую моль. В течение года моль дает 3 поколения. При 30—32 °С полный цикл развития длится 47 дней (яйцо — 8 дней, личинка — 30; куколка — 9), в условиях улья чаще 5—8 нед (57—63 дня); при 20 °С развитие затягивается, а при 10 °С и ниже прекращается. Зимуют в улье только личинки и иногда куколки в состоянии оцепенения. При минусовых температурах пчелиная огневка погибает во всех стадиях.

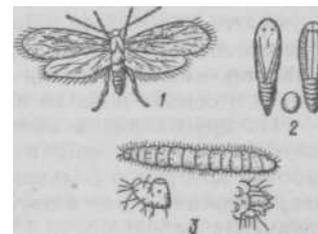
В сильных семьях пчелы противостоят моли. Медоносная пчела более устойчива к моли, чем средняя индийская, в силу лучшей очистки гнезда и большей способности к отстройке сотов. Соты в семьях итальянских пчел меньше повреждаются гусеницами. Рабочие пчелы при очистке и ремонте ячеек захватывают молодых гусениц, разрывают и съедают их. Иногда, чтобы извлечь гусениц из ходов, пчелы выгрызают часть пораженного сота. Гусениц более старших возрастов пчелы убивают и выбрасывают из улья. Однако такая реакция удаления отмечается не во всех семьях. Куколки в полостях рамок пчелы проползают. На вышедших из куколок бабочек пчелы не реагируют, в то же время внедряющихся в гнездо взрослых молей пчелы хватают за ноги, крылья и не пропускают в улей. Защита гнезда пчелами прекращается через 2 ч после наступления темноты. На внедрившихся в это время молей пчелы не обращают внимания, но если их возбудить, постукивая по улью, то они быстро убивают вошедших бабочек.

Одна личинка может повреждать 500 и более ячеек. Проходя в средостении сота и по доньшкам ячеек, гусеницы слегка приподнимают личинок и куколок. Такой приподнятый расплод пчелы запечатывают не полностью, а запечатанных куколок распечатывают, оставляя середину ячейки открытой, при этом

край недопечатанной крышечки вокруг отверстия они утолщают и надстраивают в виде оттянутого сверху ободка или воротничка. Возникает так называемый неприкрытый или горбатый расплод. Белые или темно-синие головки незапечатанных куколок хорошо видны на соте. Они образуют более или менее правильные ряды по ходу прошедшей гусеницы. У незапечатанных пчелиных куколок личинки моли иногда повреждают ножки и крылья. В жарком климате часто одна личинка моли съедает голову и грудь у 11 куколок пчел. В некоторых случаях брюшко формирующейся пчелы оплетается паутиной, которую она не способна порвать при выходе из ячейки. Восковая моль причиняет вред также своими выделениями. Фекальные шарики, попавшие на дно ячеек, нарушают конечную линьку пчел непосредственно перед их выходом. Воздух в сильно пораженном молью улье делается неприятным, и пчелы покидают его. Нередко восковая моль вызывает гибель семей или их сильное ослабление.

**Меры борьбы:** см. страницу 240.

**МАЛАЯ ВОСКОВАЯ МОЛЬ** (*Achroea grisella*) распространена тоже широко, но встречается реже. Длина самок в среднем 11,3 мм, размах крыльев — 23 мм; длина самцов — 9 мм, размах их крыльев — 17,7 мм (рис. 77). Передние крылья узкие, задние короче и шире передних, в состоянии покоя сложены крышеобразно. Окраска варьирует от темного пепельно-серого до бледного желтовато-серого цвета. Голова опушена. На лбу заметно пятно из коротких желтых волосков. Ротовые органы недоразвиты — бабочки не питаются. Количество самцов и самок бывает приблизительно одинаковым. Яйца самки откладывают в щели улья, иногда в ячейки сотов через несколько часов после спаривания. Количество отложенных яиц может быть 14—460, чаще 250—300 штук; цвет их беловато-желтый, форма круглая или овальная, величина около 0,35—0,2 мм. Из яйца выходит белая личинка длиной 0,5 мм со светло-коричневой головой. Тело ее цилиндрическое без сужений. Личинка проходит 5 стадий развития. Взрослая нормально развитая личинка достигает 16 мм длины и 2,2 мм ширины. Она вьет белый шелковистый кокон. Последние расположены одиночно в углу улья или на полу в соре. Длина куколки 9—12 мм. Полный цикл развития составляет 60—120 дней. Температурный оптимум развития 28—30 °С. Ниже 16 °С и выше 35 °С яйца погибают. Ниже 20 °С личинки не окукливаются и впадают в состояние оцепенения; выше 35 °С они быстро погибают. В ульях зимуют только личинки.



**Рис. 77.** Малая восковая моль: 1 — бабочка-самка; 2 — куколка; 3 — гусеница.

Характер питания личинок малой моли тот же, что и у личинок большой моли, но они могут хорошо развиваться, питаясь только пер-

гой. Одна взрослая личинка съедает ежедневно 0,00752 г сота. Личинки малой восковой моли средостения не повреждают, они проделывают ходы в ячейках на одной из сторон сота. Ходы покрыты крупинками воска, испражнениями и выстланы паутиной. Проникнув в ячейки, гусеницы могут оплести паутиной куколок пчел. Крышечки над поврежденным расплодом пчелы не допечатывают, вокруг оставшегося отверстия края утолщены и надстроены в виде ободка (трубчатый расплод).

**Д и а г н о з.** Определить присутствие моли в пчелином гнезде просто. Для этого над листом бумаги или холстиком держат рамку, освобожденную от пчел, и стамеской ударяют несколько раз по верхней планке. Потревоженные личинки выскакивают из своих ходов и падают на подстилку. Повторяя этот прием несколько раз, можно освободить соты от большого количества личинок.

**ПЛАТЯНАЯ МОЛЬ** (*Tineola biselliella*)' распространена всюду. Голова покрыта бледно-желтыми или желтовато-красными неблестящими волосками. Грудь сверху светло-желтая, блестящая или темно-желтая, матовая. Размах передних крыльев самца 9—11,5 мм, самки — 8,5—12 мм. Длина переднего крыла в 4,3 раза, длина заднего — в 3,75—4 раза больше ширины. Передние крылья от светло-соломенного с золотистым блеском до темно-желтого цвета. Передний край, особенно у основания крыла, светлый или слабо затемненный. Задние крылья ровной светло-желтой окраски с золотистым оттенком и с более светлой, сероватой бахромкой. Обе пары крыльев и их бахромки блестящие. Вершины передних и задних крыльев округлые, тупые.

Личинки линяют 14—17 раз, они живут под пологом, сплеленным из остатков пищи и экскрементов. Продолжительность стадии куколки 8—30 дней, в отдельных случаях — до 2 и даже 5 мес. Бабочки выходят из куколок обычно осенью. Спаривание наблюдают в первые сутки после выхода или на следующий день, обычно вечером. Спарившиеся бабочки сидят неподвижно, преимущественно в темных местах. Через 4—10 ч после спаривания самка в течение 5—7 дней откладывает 60—100 яиц, через 6—14 дней из них выходят личинки. После откладки всех яиц бабочки живут еще 4—6 дней. Развитие одного поколения продолжается 9—16 мес. Личинки питаются сырьем животного и растительного происхождения, в том числе воском. Продолжительность цикла развития при питании воском 4—6 мес. Моль зимует в семьях пчел во взрослом состоянии.

Из других видов молей к вредителям отнесены гусеницы гелехий (*Gelechia* sp.) из семейства выемчатокрылых молей, бабочки которых в большом количестве появляются на пасеках Азербайджана в мае и августе, а также *Vitula edmandsi* — американская бабочка.

**М е р ы б о р ь б ы** против всех видов молей на пасеках и в сотохранилищах более или менее одинаковые, но проводить их надо систематически. На пасеках содержат сильные семьи, под-

держивают чистоту в ульях и сотохранилищах; следят, чтобы пчелы содержались в исправных ульях без щелей; ежегодно меняют не менее  $\frac{1}{3}$  старых сотов на вновь отстроенные. Поврежденные соты удаляют. Нельзя держать семьи пчел на чрезмерно расширенном гнезде. На пасеках должны быть специальные помещения или отдельные шкафы (ящики) для хранения сотов. Выбракованную сушь отправляют на завод или перетапливают на воск. Проводят обработку сотов против моли. Обработка сотов не гарантирует их от повторного внедрения молей.

Для борьбы с вредными насекомыми в настоящее время широко используются биологические средства. Сущность этой борьбы заключается в использовании болезнетворных микробов, которые вызывают массовую гибель многих видов вредителей сельскохозяйственных культур. Данные микробы безвредны для людей и животных. На гусениц чешуекрылых, в том числе и гусениц восковой моли, особенно вредное действие оказывают бактерии турингиензис и цереус. Их применяют в сельскохозяйственной практике в форме препаратов турицида, изготовленных заводским путем за рубежом, и энтобактерина — в СССР. Бактерии турингиензис в больших дозах оказывают вредное действие на пчел. Помимо турицида и энтобактерина, за рубежом выпускают около 20 биологических инсектицидов — агритрол, бактан, бактоспеин, биотрол, дендробациллин и другие; в СССР — дендробациллин, инсектин, турингин.

Биологические инсектициды используются на пасеке в борьбе с восковой молью. Они оказывают губительное действие на гусениц этой моли в течение продолжительного времени, не нарушают биоценозы (т. е. не действуют на полезную биосферу), обладают профилактическим действием.

Дунн (1959) для уничтожения и предупреждения развития восковой моли в сотах предложил закатывать споры бактерии турингиензис в изготовляемую вошину. Но оказалось, что споры этого микроба при 60 °С теряли свою жизнеспособность, в то же время воск при изготовлении вошины обрабатывается при более высокой температуре. Келлер (1961) сообщил об успешном применении турицида против восковой моли в ульях способом опыливания сотов. Н. С. Куликов и А. Я. Лескова (1963) предложили использовать энтобактерин для предохранения воскового сырья от моли. С этой целью они перемешивали сырье с энтобактерином из расчета 10 г препарата (содержит 300 млрд спор бактерии цереус) на 1 кг сырья. При этом все гусеницы в восковом сырье погибли. Однако при опыливании энтобактерином пораженных сотов в улье (1 г — 30 млрд спор на рамку) погибала только часть гусениц моли.

Чтобы предупредить гибель спор бактерии турингиензис от высокой температуры, Йогансен (1964) предложил другой простой способ нанесения их на вошину. Он добавлял турицид (споры бактерии турингиензис) в воду, охлаждающую ленту искусственной вошины до тиснения на ней вальцами оснований

ячеек (1 см<sup>2</sup> такой вошины содержал от 28 до 43 тыс. спор). Затем вошину со спорами ставил в семьи пчел. Они ее отстроили, а матки успешно отложили яйца в ячейки. В дальнейшем из яиц вышел расплод, который хорошо развивался. После этого рамки были перенесены из пчелиного гнезда в садки-клетки с большим количеством очень жизнеспособных бабочек восковой моли, которые отложили на подставленные соты свои яйца. Через 3 мес рамки вынули и обследовали. На сотах, отстроенных на вошине, содержащей самое большое число спор, не было никаких следов моли. В двух садках, где находилась вошина с меньшим количеством спор, обнаружено по одной рамке, пораженной молью. Контрольные соты без спор при тех же условиях были сильно поражены молью.

Энтобактерин-3 представляет собой порошок светло-серого цвета, в котором заключены живые споры бациллы цереус и белковые токсические кристаллы, смешанные с нейтральным наполнителем. Препарат безвреден для человека, теплокровных животных, пчел и других полезных насекомых. Его широко применяют в виде водной суспензии или опыливания дустом. Споровые формы энтомопатогенных бактерий губительно действуют на насекомых токсическими кристаллами, образующимися в процессе образования спор. При попадании в кишечник гусеницы восковой моли кристаллы энтобактерина растворяются и токсин действует нейротропно, а также на перитрофическую мембрану и эпителий среднего отдела кишечника. Погибают гусеницы восковой моли при поедании воскосырья, обработанного энтобактерином в виде дуста или путем смешивания в указанных выше пропорциях, обычно через 5—6 дней.

С каждым годом все более широкое применение бакпрепараты находят в растениеводстве для борьбы с вредными насекомыми. Большинство бактериальных инсектицидов для пчел не токсичны. Однако инсектин, предложенный для борьбы с сибирским шелкопрядом, вызывает гибель до 9,3 % взрослых пчел. Степень токсичности бактериального препарата битоксиациллина, предложенного для борьбы с садовыми и лесными вредителями, оказалась высокой — погибло в опытах 64,8 % пчел (Яловицын, 1974). Использование такого препарата вблизи пчел может значительно ослабить пчелиные семьи и резко снизить их продуктивность.

Работникам службы защиты растений при использовании бактериальных инсектицидов, токсичных для пчел, необходимо своевременно извещать пчеловодов. Это поможет заблаговременно организовать защиту пчел от отравлений.

**БАБОЧКА «МЕРТВАЯ ГОЛОВА»** (*Acherontia atropos*) — крупная ночная бабочка (рис. 78) длиной до 50 мм, размах крыльев 120—140 мм с характерным рисунком на спине в виде черепа; откладывает яйца на пасленовых, олеандре, оливке, жасмине, бересклете, малине, реже на дурмане и табаке. Гусеница размером до 6 см, желтая со светло-бурыми полосами, сходя-

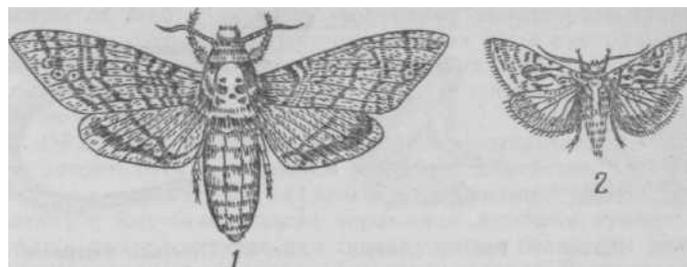


Рис. 78. Бабочки:  
1 — «мертвая голова», 2 — совка-гамма.

щими под углом на спине. В течение лета может рождаться два поколения бабочек, лёт которых отмечается в мае — июле и сентябре — октябре. Питаются они вытекающим древесным соком. Распространены в основном на юге европейской части СССР (Крым, Кавказ, Туркмения), отдельные экземпляры способны залетать далеко на север. Скорость полета до 50 км/ч.

Бабочки проникают в улей, где вызывают сильное беспокойство пчел. Одна бабочка съедает 5—10 г меда. Не успевшая вылететь из улья бабочка пчелы убивают и прополируют. Бабочка «мертвая голова» в настоящее время редкое насекомое, она подлежит охране.

Как похититель меда известна также совка-гамма (*Autographa gamma*) из семейства совок. Бабочка широко распространена в различных зонах страны. На буроватых передних крыльях имеет золотистое пятно в форме греческой буквы гаммы.

При наличии бабочек совки-гаммы зарешечивают леток или уменьшают его высоту вечером до 8 мм.

**АМЕРИКАНСКАЯ БЕЛАЯ БАБОЧКА** (*Hyphantria cunea*) — опаснейший вредитель плодовых садов. Встречается на юге и западе СССР. В год дает два поколения. Личинки многоядны. Насекомое не представляет непосредственной угрозы для пчел. В фазе куколки обильно встречается под крышами ульев. Может легко распространяться при перевозках семей пчел, колючими на медосбор пчелками.

**Меры борьбы.** При перевозках ульев с пчелами из мест расселения американской белой бабочки необходимо тщательно осмотреть и удалить коконы бабочки с крыши улья и пространства за диафрагмой. Собранный материал сжигают.

**ЖАБЫ** (*Bufo*) — в СССР известно 4 вида одного рода. Наиболее распространена жаба зеленая (*Bufo viridis*). Длина ее тела 70—75 мм, светло-зеленая с темными зеленоватыми пятнами, в середине которых красные точки. Обитает в смешанных и широколиственных лесах европейской части СССР (до 60° с. ш.), в Крыму, на Кавказе, в Средней Азии и на юге Сибири до Алтая. Кормится в сумерках и ночью жуками, клопами, гусе-



Рис. 79. Жаба обыкновенная.

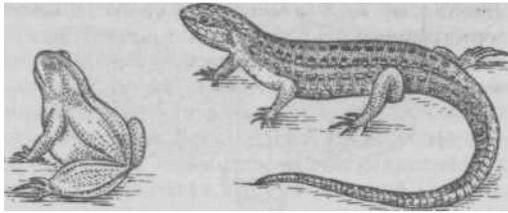


Рис. 80. Лягушка травяная. Рис. 81. Прыткая ящерица.

ницами. Жаба серая, или обыкновенная (*B. bufo*), серо-грязно-бурого или коричневого с темными пятнами цвета, длиной до 80 мм (самки до 200 мм) (рис. 79). Населяет леса, сады, парки, питается в сумерках и ночью различными беспозвоночными. Жабы часто селятся под ульями и схватывают прилетающих пчел, садящихся на траву около улья. Одна большая жаба способна отловить до 95 пчел, однако в среднем за вечер она съедает около 8 штук. Известны также случаи нападения на пчел камышевой жабы.

**Меры борьбы;** см. лягушки.

**ЛЯГУШКИ** (*Ranidae*) в отличие от жаб имеют гладкую, слабобугристую кожу. В СССР имеется 11 видов одного рода. Озерная лягушка (*Rana ridibunda*) сверху зеленого цвета, снизу белого, грязно-белого с точками и пятнами. Всю жизнь проводит в различных водоемах или около них. Она активна круглые сутки, питается жуками, перепончатокрылыми, двукрылыми. Ловит также мелких птиц, птенцов, полевок, землероек, мальков рыб. Распространена в центральных и южных областях европейской части СССР, в Крыму, на Кавказе, в Средней Азии до оз. Балхаш. Прудовая лягушка (*R. esculenta*) ярко-зеленого или серо-зеленого цвета сверху и с белым или желтоватым низом, чаще без пятен. Обитает в водоемах широколиственных и смешанных лесов. Активна днем и вечером. Кормится жуками, двукрылыми, стрекозами. Травяная лягушка (*R. temporaria*) светло-бурая или коричневая с большим или меньшим количеством черных, бурых и светлых пятен сверху. Снизу покрыта беловатым или желтоватым мраморным рисунком (рис. 80). Обитает в лесах и по поймам рек. Активна в сумерках и ночью, днем при дожде. Кормится пауками, двукрылыми, моллюсками. Озерные и прудовые лягушки уничтожают пчел-сборщиц воды на берегах водоемов. Травяная лягушка может ловить пчел, возвращающихся в улей в сумерках или перед дождем. В условиях Закавказья пчел ловит малоазиатская лягушка. В течение 15 мин она способна поймать до 37 пчел. Определенный урон могут наносить также остромордая, закавказская лягушки и краснобрюхая жерлянка.

**Меры борьбы.** С целью предупреждения возможного

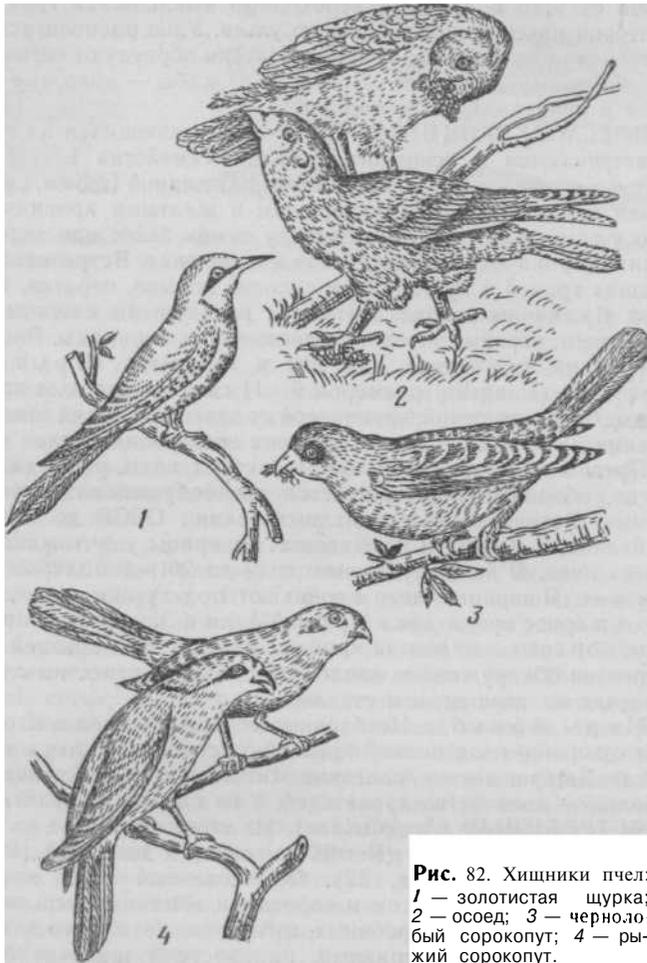
ущерба от жаб и лягушек необходимо выкашивать траву на территории пасек и особенно около ульев. Ульи располагают на подставках не ниже 30 см от земли. Пасеки оборудуют специальными поилками для пчел. Лягушки и жабы — полезные животные и уничтожению не подлежат.

**ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ.** Среди пресмыкающихся на пасеках встречаются в основном ящерицы семейства *Lacertidae*. Зеленая ящерица (*Lacerta viridis*) длиной 15,5 см, сверху зеленая с многочисленными черными и желтыми крапинками. Горло у самцов голубое или синее, у самок белое или зеленое, нижняя сторона желтоватая, белая или зеленая. Встречается на поросших травой и кустарником склонах холмов, оврагов, в поселках у каменных оград. Питаются различными насекомыми, моллюсками, червями, поедают сладкие ягоды и плоды. Распространены на юго-западе Украины и Молдавии. Прыткая ящерица (*L. agilis*) размером 9—11 см, окраска тела изменчивая от буровато-серой, коричневой до зеленой с двумя темными полосами и пятнами. Нижняя сторона зеленая или белая (рис. 81). Предпочитает разреженные леса, степи, сады, рощи, склоны оврагов, обочины дорог. Питается разнообразными беспозвоночными. Встречается от западных границ СССР до южного Забайкалья, в Крыму и на Кавказе. Ящерицы уничтожают отдельных пчел. В их желудке находили до 20 экземпляров этих насекомых. Ящерицы часто проникают под крыши ульев, особенно в жаркое время дня в Средней Азии и Закавказье, иногда выгрызают соты с медом на крайних рамках. Под крышей улья в Киргизии обнаруживали азиатский гологлаз, известны случаи нападения на пчел агам и стеллию.

**Меры борьбы.** Необходимо содержать пчел в плотных ульях с хорошо подогнанной крышей, располагать ульи на подставках. Ящерицы очень полезные животные, так как уничтожают большое количество вредителей, и их следует охранять.

**ЯСТРЕБИНЫЕ** (*Accipitridae*). Из этого семейства на пчел нападают обыкновенный (*Pernis apivorus*) и хохлатый (*P. ptilorhynchus*) осоеды (рис. 82). Обыкновенный осоед крупнее вороны, с длинным хвостом и короткими жесткими перьями на лбу. Клюв, как у всех ястребиных, загнут, цвет от бурого до беловато-коричневого с пестринами, на хвосте 3 широкие белые полосы. Обыкновенный осоед — обитатель лесов и лесостепей, придерживается высокоствольных и лиственных насаждений, чередующихся с полянами и вырубками. Птица перелетная, гнездо строит в мае на опушках леса; питается осами, шмелями, реже лягушками, ящерицами, грызунами. Распространен от Архангельска до Крыма и Кавказа, встречается изредка по югу Западной и Восточной Сибири до Алтая.

На юге Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке обитает хохлатый осоед, отличающийся наличием двух белых полос в хвосте самцов. Осоеды поедают пчел в период их лёта на цветки, располагаясь по линии лёта или около пасек.



**Рис. 82.** Хищники пчел:  
1 — золотистая щурка;  
2 — осоед; 3 — черноло-  
бый сорокопуд; 4 — ры-  
жий сорокопуд.

**Меры борьбы.** Целесообразно не размещать пасеки вблизи гнезд осоедов, чаще менять стоянки пасек. В последние годы эти виды птиц стали сравнительно редкими, поэтому не могут наносить значительного ущерба и подлежат охране.

**ЗОЛОТИСТАЯ ЩУРКА** (*Merops apiaster*). От клюва через глаза к затылку и вокруг горла черная полоса, горло желтое, голова и спина золотисто-коричневые у взрослых птиц и зеленоватые у молодых, лоб белый с голубым, крылья буровато-синие, хвост зеленый, брюшная сторона голубая (рис. 82). Длина крыла

14—15 см, масса 50—60 г. Самцы крупнее самок. Населяют открытые степные пространства с оврагами, балками, долинами рек до высоты 2500 м над уровнем моря. Селятся около жилья человека. После прилета в мае щурки ведут бродячий образ жизни, затем скапливаются около излюбленных мест гнездования. Гнездятся колониями. На отвесных обрывах, редко на ровной местности, самцы и самки роют гнезда утром (в 9—10 ч) и вечером (в 17—18 ч) в течение 10—20 дней, выбрасывая до 12 кг грунта. Гнездо представлено в виде узкого туннеля длиной 0,6—2 м с расширением на конце. Гнездо используется в течение всей жизни птицы. Откладывают яйца в мае — июне в количестве 5—8 (от 4 до 10) штук. Яйца насиживают оба родителя, но самка чаще. Птенцы выводятся через 20 дней, способны к полету, в июле через 30 дней после выхода из яйца. Кормится щурка различными насекомыми и пчелами, ловя их на лету (см. Зеленая щурка). Полет изящный, стремительный, садятся на провода, сухие ветки деревьев.

**Меры борьбы:** см. Зеленая щурка.

**ЗЕЛЕНАЯ ЩУРКА** (*Merops superciliosus*) гнездится южнее золотистой щурки. Общий тон окраски зеленый, горло рыже-желтого цвета. Населяет степи, полупустыни, пустыни с оврагами, балками, речными долинами. Чаще устраивает гнезда на ровном месте.

Щурки в силу многочисленности их в некоторых местах представляют большую угрозу пчеловодству. В рационе отдельных птиц медоносные пчелы могут составлять от 4 до 96 % (Фри, 1972), особенно в зоне пасек. Эти птицы способны даже уничтожать пчел у летков улья в дождливую погоду. Одна щурка в день съедает до 700—1000 пчел, или 2—3 % семьи. Стая в 100 щурок делает пасеку в 50 семей пчел бездоходной. Наибольший ущерб отмечается в июле — августе.

**Меры борьбы:** не следует размещать пасеки вблизи колоний птиц, необходимо чаще менять стоянки пасек. Птиц можно отпугивать проигрыванием записи голоса сокола-чеглока.

**ДЯТЛОВЫЕ** (*Picidae*) — средние и маленькие птицы с долообразным клювом. Все дятлы приносят пользу, истребляя вредителей леса. Птицы этого семейства — зеленый дятел, большой пестрый, малый пестрый — сравнительно редки на пасеках и если садятся на ульи, то чаще при наличии вредителей в древесине. Наибольшую опасность для пчел эти птицы представляют поздней осенью, стук клювом по улью возбуждает насекомых, заставляя выходить их через леток, где они частично уничтожаются птицей или погибают от холода.

**Профилактика:** перед летком на расстоянии 2 см устанавливают П-образно согнутую сетку. Птицы подлежат охране.

**ВОРОБЬИНЫЕ** (*Passeriformes*). Наиболее многочисленный разнообразный отряд, из которых опасны для пчел сорокопудовые, синицы, ласточки. Это мелкие, редко средних размеров

птицы с характерным крючкообразным клювом, на конце надклювья имеется зубцеобразный выступ.

**Сорокопуть (Laniidae).** Населяют заросли кустарников, опушки лесов, поймы рек, культурный ландшафт на равнинах и в горах. Густых посадок избегают. Питаются позвоночными, насекомыми и другими беспозвоночными. Поселяясь около пасек, птицы поедают пчел. Отмечено нападение на пчел серого, черноголового, краснолового сорокопутов и жулана. Летом 55 % корма серого сорокопуга составляют насекомые, из них  $\frac{1}{4}$  шмели, осенью соответственно 94 и 41 %. Крупных насекомых (матки шмелей и пчел) сорокопуги надевают на колючки (шипы) растений, мелких (рабочих пчел) съедают при отлове. Сорокопуги — полезные птицы, уничтожать их запрещено. Сорокопугов отпугивают от пасек так же, как шурок.

Поздней осенью и зимой на прилетных досках ульев часто можно видеть различных синиц (семейство Paridae). Птицы постукивают клювом по передней стенке улья или прилетной доске у летка и съедают выходящих пчел. Для предупреждения повреждения семей целесообразно делать навесы над летком из капроновой или металлической сетки (см. дятловые), в стороне пасеки подвешивают кусочки сала, мяса, которые птицы охотно поедают. Синицы очень полезны для лесов и садов.

Маток и трутней пчел иногда ловят ласточки; рабочих пчел, отягощенных ношей, склевывают мухоловка серая, обыкновенный воробей, поползень обыкновенный, обыкновенная горихвостка, горихвостка-чернушка, белая трясогузка, желтоголовый королек, очень редко славки, дрозды, скворцы и другие птицы. Вред от них практически ничтожен и особых мер защиты не требуется.

**Ежи (Eginaceidae).** Чаще всего пасеки посещает обыкновенный еж (*Eginaceus eugoraeus*). Длина тела 200—300 мм, на голове иглы разделены на две части «пробором». Распространен в средней и южной полосе европейской части СССР, Западной Сибири, Казахстане и Дальнем Востоке. Обитатель лесов, лесостепей и степей. Излюбленное место обитания — опушка лиственного леса.

Еж питается насекомыми, червями, лягушками, птенцами и яйцами птиц, ящерицами, мелкими грызунами, реже ягодами. Активен вечером и ночью. Ежи на пасеках подбирают погибших и ползающих пчел перед ульями. Могут уничтожить большое количество пчел в жаркие летние вечера в семьях с недостаточно расширенным гнездом, когда пчелы гроздьями висят на прилетковой доске. К яду пчел еж мало чувствителен.

**Профилактика:** расширение гнезда соответственно силе семьи, усиление вентиляции улья, размещение ульев на подставках высотой не менее 30 см от уровня земли. Еж полезное животное и подлежит охране.

**ЗЕМЛЕРОЙКОВЫЕ (Soricidae)** — очень мелкие зверьки, напоминающие мышей, отличаются от них вытянутой в хоботок

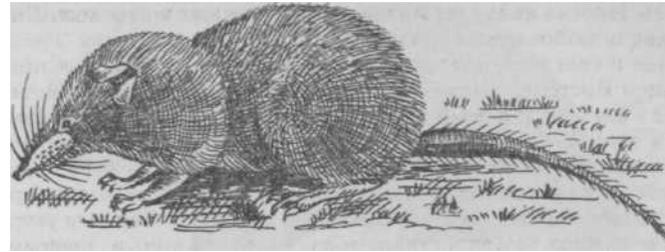


Рис. 83. Бурозубка.

мордой. Хвост относительно длинный, ноги короткие. Цвет тела бурый или серовато-бурый (рис. 83).

**Малая бурозубка (*S. minutus*).** Длина тела 40—59 мм, хвост составляет 50—70 % длины тела. Масса 3—5 г. Хоботок очень вытянут, острый. Обитатель различных ландшафтов, предпочитает сырые места, встречается в захлавленном лесу с разнообразным травяным покровом. Избегает открытые сухие места. Питается мелкими насекомыми, пауками, многоножками, червями. Активна круглые сутки. Распространена в европейской части СССР, на западе и юге Сибири, Дальнем Востоке, в Киргизии.

**Обыкновенная бурозубка (*S. araneus*).** Длина тела 60—90 мм, хвост составляет 45—70 % длины тела. Масса 8—15 г. Хоботок относительно тупой. В лесу поселяется на участках с обилием бурелома. Часто встречается в поймах рек, оврагах, у озер. Самая многочисленная из землероек. Питается насекомыми, многоножками, паукообразными, мелкими млекопитающими и земноводными. Активна круглосуточно, наибольшая активность в сумерках и на рассвете. Высокоплодовита. Распространена по всей территории СССР, за исключением Средней Азии и Нижнего Поволжья.

**Альпийская бурозубка (*S. alpinus*).** Длина тела 69—77 мм, хвост 90 % длины тела. Обитает в альпийском поясе гор (Карпаты) на высоте 1000—2000 м над уровнем моря.

Все указанные виды землероек часто проникают в ульи, особенно осенью, и уничтожают пчел.

**Профилактика.** Размещение пасек на сухих местах, расчистка территории от бурелома; содержание семей пчел в хорошо оборудованных ульях без щелей, применение летковых заградителей. Землеройки — полезные зверьки и подлежат охране.

**МЕДВЕДИ (Ursidae).** Из пяти видов медведей, известных как вредители пасек, два обитают на территории СССР. **Бурый медведь (*Ursus arctos*)** — крупный хищник длиной до 200 см и более, масса 100—200 кг. Цвет меха от буровато-палевого до темно-бурого. Всеяден. Охотно ест зелень, ягоды, орехи, желуди, дождевых червей, моллюсков, насекомых, лягушек, грызунов,

падать. Иногда нападает на крупных копытных животных. Летом активен в любое время суток, зимой залегает в спячку. Распространен в северной половине европейской части СССР, Сибири, Дальнем Востоке, Кавказе и горах Средней Азии и Казахстана.

**Черный медведь** (*U. tibetanus*) — крупный зверь до 200 см длиной. Окраска блестяще-черная с большим полулунным пятном белого или желтого цвета на груди. Преимущественно питается желудями, орехами и плодами, реже насекомыми и мелкими позвоночными. Хорошо лазает по деревьям. Берлоги устраивает в дуплах. Распространен в горнотаежных и широколиственных лесах юга Дальнего Востока. Медведи посещают пасеку чаще ночью, опрокидывают и разбивают ульи, поедают мед, расплод, взрослых пчел, могут уносить ульи или рамки. Однажды посетив пасеку, медведь вновь возвращается на нее. На пчел, вероятно, действует запах медведя, они становятся малоактивными. Частично поврежденные семьи трудно восстанавливаются.

**Профилактика.** С целью предупреждения нападения пасеки располагают вдали от речных потоков или звериных троп. Кухонные отбросы ежедневно сжигают, консервные банки закупают и место засыпают хлорной известью. Территорию пасеки огораживают электроизгородью: по верхней и нижней проволоке пропускают ток от 12-вольтовой батарейки. Калитка должна открываться наружу изгороди. Отстрел медведей запрещен.

**КУНЫ** (*Mustelidae*) имеют удлиненное тело с более или менее короткими конечностями, снабженными невтяжными когтями. Относятся к отряду хищных. Питаются мышевидными грызунами, лягушками, птицами, насекомыми, реже растительной пищей (ягоды, орехи, корни). Многие хорошо лазают по деревьям. Распространены широко, встречаются во всех ландшафтах, однако их численность небольшая. Определенный ущерб пчеловодству могут иногда наносить черный хорь, лесная и каменная куницы (рис. 84), барсук, соболь, медоед. Эти животные разоряют гнезда диких пчел, поедают расплод и мед. Куницы могут уничтожать и взрослых пчел, а барсук, помимо этого, также и погибших пчел. Основной вред эти животные приносят, забираясь в места хранения меда. В Северной Америке особенно опасны для пасек скунсы или вонючки: одно животное съедает в течение ночи до 200 г пчел из улья.

**Профилактика:** оборудование специальных сотохранилищ; хранение рамок с медом в плотных шкафах, ящиках, ульях; мед — в специальной плотно закрывающейся таре.

**МЫШЕОБРАЗНЫЕ.** Рыжая крыса, пасюк длиной 150—250 мм, хвост короче тела. Уши короткие, отогнутая вперед ушная раковина не достигает глаза. Обитатель домов и хозяйственных построек, в Забайкалье и на Дальнем Востоке живет по берегам рек и на поливных полях. Отличается высокой плодовитостью. Распространена на большей части территории СССР.

Черная крыса длиной 130—190 мм, хвост длиннее тела. Отогнутая вперед ушная раковина достигает глаз. Обитатель

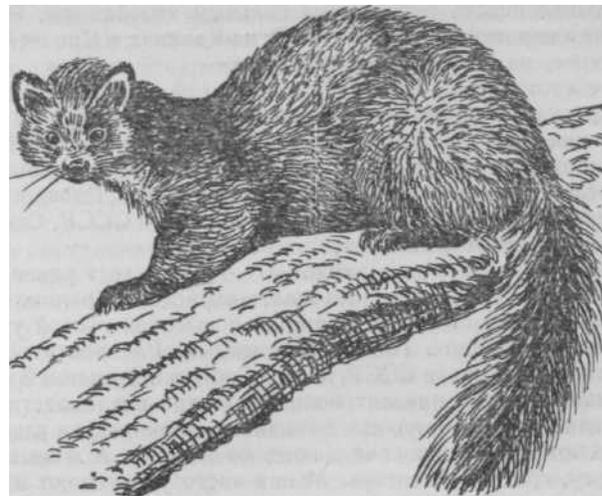


Рис. 84. Лесная куница.

различных ландшафтов, жилищ человека, чаще встречается в сельской местности, на юге обитает в лесах. Питается разнообразным кормом.

**Домовая мышь** длиной до 110 мм, уши круглые и сравнительно небольшие (рис. 85). Цвет серый, брюшко более светлое. На юге круглый год обитает вне жилья человека, на севере зимой живет в домах, а летом вблизи построек. Распространена повсеместно. Очень плодовита.

**Полевая мышь** длиной 100—125 мм. Цвет рыжий или бурый, по спине тянется черная полоса. Населяет поймы рек, опушки леса, вырубки, поля. Обитает в европейской части СССР, на юге Сибири, востоке Казахстана и Дальнем Востоке.

Лесная мышь длиной 70—115 мм, окраска рыжая, брюхо белое, на груди часто желтое пятно. Обитатель лесов и лесостепей. Питается семенами, ягодами, насекомыми. Активна

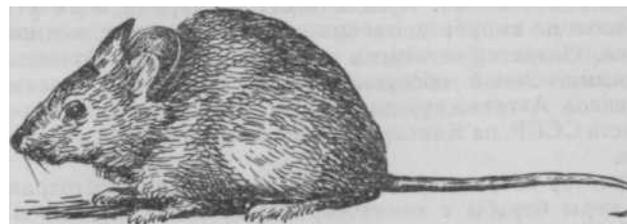


Рис. 85. Домовая мышь.

ночью. Численность подвержена сильным колебаниям. Распространена в европейской части СССР, на Кавказе, в Средней Азии, Казахстане, на юге Западной Сибири.

**Желтогорлая мышь** длиной 112—135 мм, уши большие, окраска спины и боков коричневато-охристая, яркая. Брюхо белое, основание волос серое, на груди пятно цвета охры. Обитатель широколиственных, буковых лесов, высокоствольных дубрав. Питается семенами деревьев. Активна ночью. Распространена в средней полосе и на юге европейской части СССР, Северном Кавказе, Западном Закавказье.

**Мышь-малютка** длиной 47—70 мм, хвост равен длине тела. Цвет от бурого-желтого до желто-охристого, брюшко белое. Обитатель лесов, степей, лесостепей с высокой густой травой, встречается на полях. Питается семенами. Распространена по всей европейской части СССР, на юге Сибири и Дальнем Востоке.

Мышеобразные наносят большой ущерб пчеловодству. Зимой заселяют сотохранилища, зимовники, проникают в ульи. Они повреждают соты, беспокоят и поедают мертвых и живых пчел, мед, пергу, грызут инвентарь. Мыши часто устраивают в ульях свои гнезда, загрязняют их экскрементами и мочой, запах которой пчелы обычно не выносят и покидают такие ульи. Семьи пчел, подвергшиеся нападению, погибают или резко ослабевают. Для предупреждения нападения мышей должны быть приняты соответствующие меры (см. «Ветеринарно-санитарные мероприятия на пасеках и воскозаводах»).

**ХОМЯКООБРАЗНЫЕ** (Cricetidae) — мелкие животные, подавляющее большинство которых является вредителями сельского и лесного хозяйства. Из многочисленного семейства для пчеловодства имеют значение лишь некоторые животные.

**Рыжая полевка** длиной 80—115 мм, хвост более половины длины тела. Спина и бока ржаво-коричневые, брюхо темно-серое, хвост темный сверху и белый снизу. Полевка живет в лесной зоне, часто зимует в стогах сена и постройках человека. Питается растениями. Активна ночью. Распространена в европейской части СССР, тайге Западной и Средней Сибири, местами в Закавказье.

**Обыкновенная полевка** длиной 90—140 мм, хвост 30—40 % длины тела. Окраска буроватая, хвост сверху коричневый, снизу беловатый. Предпочитает клеверные поля и луга, встречается на вырубках, лесных полянах, опушках, в жилищах человека. Питается зелеными частями растений, моллюсками, насекомыми. Зимой обгладывает кору плодовых деревьев и кустарников. Активна круглосуточно. Распространена в европейской части СССР, на Кавказе, юго-востоке Средней Азии и на юге Сибири.

Характер повреждений в ульях, зимовниках и сотохранилищах и меры борьбы с хомякообразными такие же, как и при мышеобразных.

**РАСТЕНИЯ.** Среди растительного мира вред пчелам могут

наносить различные грибы (плесени). Из гнезд пчел выделено более 130 видов грибов, многие из которых повреждают запасы перги в ульях и сотохранилищах. Одним из специфических грибов, вызывающих такие изменения в перге, является *Ascosphaera alvei*, который следует отличать от возбудителя аскофероза пчел. Развитие плесени в ульях особенно часто бывает весной и преимущественно в слабых семьях. Нередки случаи закисания меда в результате развития дрожжей *Saccharomyces*. Последнее наступает осенью при несвоевременном позднем скармливании пчелам сахарного сиропа. В результате потребления такой перги и меда отмечается гибель семей пчел или их плохое весеннее развитие из-за повышенного отхода молодых пчел.

**Профилактика:** не допускать влажность в зимовнике и в ульях. На пасеке ульи помещают на хорошо освещенных солнцем местах, на подставках высотой 30 см, выкашивают траву вокруг ульев. Осенью необходимо своевременно скармливать сахарный сироп, чтобы пчелы успели его переработать. Измененные соты с недоброкачественными кормами удаляют, замачивают 2—3 дня в 2—4 %-ной питьевой соде, тщательно промывают, меняя 2—3 раза воду, просушивают и лишь затем используют.

Вредными для пчел являются также плотоядные растения (росянка круглолистная и пузырчатка обыкновенная), захватывающие специальными органами сажающихся на них насекомых.

**ОПОСРЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ.** К этой группе относят вредителей кормовых растений пчел: вирусы, бактерии, грибы, разнообразных членистоногих, а также некоторых позвоночных животных, снижающих продуктивность или вызывающих гибель растений. Уничтожение вереска отмечается в результате сильного размножения жука *Lochmaea suturalis*. Наиболее массовыми вредителями бутонов липы в Приморском крае являются: слоник Семенова, желтый листогрыз, галлица. На величину падевого взятка с хвойных деревьев влияют в некоторые годы осы, уничтожающие тлей-падевыделителей. В условиях Алтайского края на медосбор значительное влияние оказывают бабочки-боярышницы. В период массового лёта в июне — июле они сплошь покрывают цветки и затрудняют доступ к ним пчелам. Полевка поедает корни фруктовых деревьев.

**Профилактика.** Против этой группы вредителей мероприятия должны разрабатываться совместно со службой защиты растений сельского и лесного хозяйства; целесообразна кочевка пасек. Для предупреждения повреждений полевкой в садах рекомендуется посадка полос топинамбура.

## **ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ПАСЕКАХ И ВОСКОЗАВОДАХ**

**ПАСПОРТИЗАЦИЯ ПАСЕК.** На все пасеки, независимо от их принадлежности, должны быть составлены ветеринарно-санитарные паспорта.

Паспортизация позволяет: выяснить эпизоотическое состояние пчеловодства в целом по стране, а также в отдельных климатических зонах; составить эпизоотическую карту распространения инфекционных и инвазионных болезней пчел и разработать план ликвидации этих болезней; организовать борьбу с вредителями пчел; улучшить санитарное состояние пасек, воскозаготовительных и перерабатывающих предприятий; повысить ответственность руководителей хозяйств за применение пестицидов в зоне сосредоточения пчелиных семей; установить контроль за перевозками, особенно в период медосбора, и торговлей пчелиными семьями, матками, а также продуктами пчеловодства и сырья; активизировать работу обществ пчеловодов-любителей.

Паспортизации подлежат пасеки общественного сектора (колхозов, совхозов, лесхозов, опытных и подсобных хозяйств и др.) и пчеловодов-любителей. В состав комиссии по проведению паспортизации должны входить ветеринарные врачи (фельдшера) государственной ветеринарной сети, старшие зоотехники (агрономы) по пчеловодству, опытные пчеловоды (общественные инспектора), выделенные обществами охраны природы.

Паспорта регистрируют в специальном журнале на станции по борьбе с болезнями животных. Они выдаются на каждую отдельно стоящую пасеку (независимо от количества имеющихся на ней семей) и хранятся у ее заведующего или владельца. Паспорт пасеки дает право получить ветеринарный документ, который необходим при продаже, перевозке, кочевке пчелиных семей. Его предъявляют при обмене воскового сырья на вошину или покупке ее, а также при продаже владельцами меда.

Паспортизацию проводят весной и летом. Работу комиссия начинает с осмотра пчелиных семей, территории пасеки, пасечных помещений и построек. Специалист по пчеловодству (зоотехник, агроном) отмечает в паспорте состояние кормовой базы пчел и дает соответствующие рекомендации по ее улучшению. Ветеринарный специалист после осмотра пчелиных семей делает заключение о санитарном состоянии пасеки. Сюда же заносит результаты лабораторных исследований, а также сведения о лечебно-профилактических обработках пчелиных семей и дезинфекции.

По окончании работы комиссия составляет отчет о количестве пасек, получивших паспорта, выявленных болезнях и других недостатках.

Паспорт подписывают главный ветеринарный врач района, руководитель хозяйства или владельцы пасеки и заверяют печатью районной (городской) станции по борьбе с болезнями животных.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПАСЕКАМ.** Пчелиные семьи должны быть размещены на стационарных пчелофермах. Для сбора нектара и опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур, а также в ряде других случаев могут быть организованы временные площадки (точки).

Пасеки располагают в местности, благополучной по болезням пчел, на сухих и защищенных от господствующих ветров местах, богатых медоносной растительностью.

При выборе места под пасеку необходимо учитывать площадь медоносов, расстояние до водоемов, ближайших населенных пунктов и путей сообщения. Расстояние пасеки до основного медоноса должно быть не более 3 км.

Стационарные пасеки и временные точки с числом семей более 20 должны быть размещены на расстоянии: не менее 500 м от жилой зоны населенных пунктов, мест общественных работ, зон отдыха, объектов культурно-бытового назначения, мест возможного появления животных, от шоссе и железных дорог; 5 км от предприятий кондитерской, химической промышленности и воскоперерабатывающих заводов; не менее 1 км от животноводческих и птицеводческих строений. Разрыв от товарной пасеки до репродуктивной и карантинной должен быть не менее 5—7 км.

Территорию для пасеки выбирают ровную, на ней не должно быть камней, кочек, ям и др. Старые, подгнившие деревья необходимо спилить и убрать. Культурные травы и насаждения нужно периодически подкашивать и обрезать.

Территорию стационарной пасеки огораживают изгородью. Места размещения такой пасеки следует согласовывать с государственной ветеринарной службой (главветврачом района) и местными органами власти. Территорию пасеки обсаживают плодовыми деревьями и ягодными кустарниками, а свободные земельные участки на пасеке и вокруг нее перепахивают и засевают медоносными растениями.

Запрещается размещать пасеки под линиями электропередач, в местах возможных обвалов, падения камней, оползней, затопляемых паводковыми водами.

На одной пасеке в зависимости от особенностей местности и медоносной растительности допустимо размещать до 150 пчелиных семей. Расстояние между ульями должно быть не более 3—3,5 м, а между рядами ульев — 10 м.

На стационарных пасеках перед летками ульев на 50 см от них должен быть удален дерн, а поверхность почвы засыпана песком.

На пасеке размещают разборную будку (жилой дом), навес для контрольных ульев, поилки для пчел, бетонируют площадь (3 X 5 м) с навесом и закрытой ямой для стока вод после очистки и дезинфекции ульев и другого оборудования. Оборудуют туалет, умывальник. Пасеку обеспечивают полотенцами, спецодеждой (халаты, сетки для лица), мылом, аптечкой, дезинфицирующим раствором (1 %-ный раствор хлорамина) для обеззараживания рук пчеловода.

Ульи, пчеловодный инвентарь, спецодежда и пасечные предметы должны быть промаркированы и закреплены за каждой пасекой.

Пчелиные семьи нужно содержать в исправных окрашенных, пронумерованных ульях. Для окраски используют белую, голубую и желтую краски. Ульи ставят на подставках или колышках высотой не менее 30 см от земли.

На каждой пасеке делают запас ульев (10—15 % от их общего количества на пасеке) и отстроенных рамок из расчета для лежаков 24 сотовые рамки на семью, для многокорпусных — 40, для однокорпусных — 12 гнездовых и 24 магазинных, для 16 рамочных ульев с магазином — по 16 гнездовых и магазинных рамок.

Использовать гнездовые соты нужно не более двух лет. Ежегодно проводят обновление гнездовых рамок (не менее 30 % за сезон) за счет отстройки пчелами новых.

Для хранения запасных ульев, тары, пчеловодного инвентаря оборудуют складское, а для дезинфицирующих средств — специальное помещение. Кроме того, для хранения пустых сотов, а также сотов с медом и пергой выделяют хорошо проветриваемое чистое, сухое помещение, недоступное для мышей и крыс. Лучше всего на пасеке иметь специальное сотохранилище. Окна помещения, где хранятся соты, зарешечивают сеткой от залета пчел и других насекомых. В полу, стенах и потолке помещения не должно быть щелей, двери плотно пригоняются.

Располагать соты в хранилище следует на стеллажах. Соты с пергой на хранение убирают в специальные шкафы. Вошину хранят в чистых деревянных ящиках или контейнерах отдельно от воска, последний можно держать в мешках.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЕЩЕНИЯМ ДЛЯ ЗИМОВКИ ПЧЕЛ, СОТОХРАНИЛИЩАМ И ДРУГИМ ОБЪЕКТАМ.** Габариты и внутреннюю планировку зимовников для пчел определяют исходя из планируемого количества пчелиных семей.

Оптимальные параметры воздуха в зимовнике должны быть следующими: температура  $0 \pm 2$  °С, относительная влажность 75—85 %, воздухообмен на 1 семью пчел  $0,435 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Зимовники необходимо оборудовать приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей поддержание заданных параметров микроклимата внутри помещения. При устройстве принудительной вентиляции, на случай прекращения ее работы, предусматривают есте-

ственную вентиляцию как аварийную. В зимовниках устанавливают лампы красного света.

После выставки ульев из зимовника в нем проводят тщательную механическую очистку, просушивают его и стены белят 10—20 %-ной взвесью свежегашеной извести. Использовать зимовники в летнее время как складские помещения запрещено.

Сотохранилище должно быть сухим (относительная влажность 50 %), оборудовано принудительной вентиляцией, недоступным для насекомых и грызунов.

Спецпчелохозяйства (пчелокомплексы) для переработки меда и воска должны иметь по три изолированных помещения: первое — для приема и первичной переработки получаемого сырья, второе — по основной переработке сырья, третье — для временного хранения и выдачи готовой продукции. Цеха обеспечивают горячей и холодной водой. Связь между помещениями осуществляют по трубопроводам и транспортерам. Помещения должны быть сухими, хорошо вентилируемыми.

В цехе по переработке воска выделяют отдельное помещение, в котором устанавливают автоклавы для обеззараживания инфицированного воскосырья. Территорию цехов огораживают забором.

Для сливных вод, поступающих из цехов по переработке продуктов пчеловодства и после дезинфекции ульев и инвентаря, делают специальные ямы, где воды подвергают нейтрализации, аэрированию, отстою, барботированию, т. е. осуществляют полную биологическую очистку. Очищенные воды, соответствующие санитарным нормативам, допускают к сбросу в водоемы или рециркуляции.

#### **ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА ПЕРЕВОЗКИ (КОЧЕВКИ) ПЧЕЛ НА МЕДОСБОР И ОПЫЛЕНИЕ.**

К перевозке на места медосбора и опыления допускают здоровые пчелиные семьи из хозяйств (районов), благополучных по карантинным болезням пчел. На места медосбора и опыления пчелиные семьи доставляют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки (кочевки) пчел на медосбор и опыление. Пчел перевозят в специально подготовленных для транспортировки ульях в сопровождении пчеловода. По прибытии в другой район пчеловод обязан предъявить в районную ветеринарную станцию ветеринарное свидетельство и ветеринарно-санитарный паспорт пасеки. Специалисты районной ветеринарной станции, проверив документы на прибывшие в район пасеки, регистрируют их в журнале учета, подвергают 2—3 % пчелиных семей осмотру и делают соответствующие записи в ветеринарно-санитарном паспорте пасеки. При вывозе пчелиных семей по окончании кочевки за пределы района их осматривают и выдают ветеринарное свидетельство на перевозку. В случае выявления поражения пчел заразной болезнью ветеринарные специалисты района, где расположена пасека, принимают меры по ликвидации болезни. После кочевки пчеловоды очищают донья ульев и тер-

завозимыми из хозяйств, благополучных по заразным болезням пчел. Пчелиные семьи нужно отправлять хозяйствам-потребителям, как правило, в бессотовых пакетах. Для вновь организуемых пасек разрешается отправлять пчел в сотовых пакетах на сотах, бывших в употреблении не более двух лет. Пчел перевозят (пересылают) в чистых продезинфицированных ульях (пакетах).

Пчеловодам общественных пасек запрещается приобретать для личного пользования пчел в других хозяйствах и на рынке. Рекомендуется продавать этим пчеловодам в личное пользование пчел с пасек данного пчеловодства. Пчелиные семьи (пакеты), а также маток разрешается принимать в хозяйство на основании документов, подтверждающих благополучие хозяйства-поставщика по заразным болезням пчел, с указанием даты проведения ветеринарных мероприятий на пасеке в текущем году.

Для предупреждения заноса возбудителей заразных болезней пчел из других стран пчелиные пакеты и маток отбирают, формируют и пересылают, руководствуясь действующими ветеринарно-санитарными требованиями к импорту и экспорту пчел и маток.

Каждую партию вновь завозимых пчел размещают на изолированной пасеке, не ближе 5 км от других пасек. Их выдерживают под ветеринарным контролем в течение 30 дней и исследуют на наличие возбудителей заразных болезней. При получении отрицательных результатов лабораторных исследований пчелиные семьи перевозят на основную пасеку.

Особое внимание ветеринарные специалисты должны уделять контролю за ветеринарно-санитарным и эпизоотическим состоянием пасек пчеловодов-любителей, поскольку их пчелы наиболее часто являются фактором распространения возбудителей болезней.

Покупку пчел, маток, бывших в употреблении ульев и инвентаря, особенно в местности, неблагополучной по заразным болезням, осуществляют с разрешения ветеринарных специалистов. Необходимо контролировать кочевки, иметь ветеринарно-санитарный паспорт или ветеринарное свидетельство о благополучии пчел. Ветеринарные специалисты ежегодно в плановом порядке должны проводить контрольные осмотры индивидуальных пасек. Владельцы пасек обязаны по требованию ветеринарных специалистов представлять принадлежащих им пчел для осмотра и проводить необходимые мероприятия. В случае обнаружения признаков болезни ветеринарный специалист обязан диагностировать болезнь, выявить количество неблагополучных семей, организовать их изоляцию и проведение на них мероприятий по ликвидации болезни.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ОТРЯДЫ.** На пасеках спецпчеловодств и пчелокомплексов сосредотачивается большое количество пчелиных семей, возникает практическая необходимость одновременного обеззараживания нескольких тысяч ульев и сотен тысяч соторамок. Широкое внедрение современных

Организационная структура ветеринарно-санитарного отряда



способов дезинфекции ульев, сотов, инвентаря, например газом ОКЭБМ под покрытием полиамидной пленки, возможно только подготовленными специалистами хозрасчетных ветеринарно-санитарных отрядов.

Проведение лечебно-профилактических обработок пчелиных семей против варрооза самими пчеловодами, особенно пчеловодами-любителями, не всегда дает желаемые результаты. Опыт работы многих хозяйств и пчеловодов-любителей показывает, что достигнуть успеха в борьбе с варроозом можно лишь путем выполнения комплекса организационно-хозяйственных и специальных мер, когда обработки пчел лечебными препаратами ведутся одновременно на пасеках, расположенных в радиусе лёта пчел, в сочетании с технологическими приемами. Такую работу успешно могут выполнять хозрасчетные ветеринарно-санитарные отряды или специализированные бригады по борьбе с болезнями пчел. Отряды находятся на самостоятельном балансе, имеют право юридического лица и подчиняются руководству республиканской, краевой, областной ветеринарной службы или пчелоконтор, при которых они организованы. Договора заключают с колхозами, совхозами, другими государственными учреждениями и обществами пчеловодов-любителей.

Ветеринарно-санитарные отряды осуществляют следующие работы:

а) проводят обработку пчелиных семей против заразных болезней на общественных пасеках и пасеках пчеловодов-любителей, профилактическую и вынужденную дезинфекцию и дезинсекцию, дезакаризацию ульев, сотов, пчеловодного инвентаря и оборудования, дератизацию зимовников, сотохранилищ, пчеловодных домиков и территории пасек;

б) консультируют ветеринарных специалистов и пчеловодов по всем вопросам ветеринарной санитарии и борьбе с болезнями пчел.

Средства, поступающие по договорам, зачисляются на специальный счет учреждения, при котором отряд состоит, и расходуются по смете, утверждаемой в установленном порядке на содержание отряда, на лечебные препараты, дезсредства и другие материалы, требующиеся для проведения работ по дезинфекции, дезинсекции, дезакаризации и дератизации на пасеках.

Нагрузка на одного производственного работника ветеринарно-санитарного отряда — 2 тыс. пчелиных семей за сезон. Ветеринарно-санитарный отряд отвечает за качество и своевременность выполнения работы.

**ДЕРАТИЗАЦИЯ.** Для борьбы с мышевидными грызунами предложено много методов борьбы: механический (применение мышеловок, капканов, ловчих ям и др.), биологический (использование против грызунов их естественных врагов — кошек, собак, ежей, хищных птиц, а также микробов, вызывающих у них эпизоотию) и химический (с помощью ядов).

Главным условием успешной борьбы с грызунами на пасеках и воскозаводах является поддержание хорошего санитарного состояния территории и построек. Ульи с осени должны быть снабжены летковыми заградителями; омшаники, сотохранилища и особенно лари, где хранится сушь, делают недоступными для грызунов. Необходимо содержать в чистоте все хозяйственные помещения, своевременно удалять отходы пищи и мусор. Этими мерами преследуют цель лишить грызунов корма, вследствие чего они покидают помещения. Голодные грызуны быстрее поедают отравленные приманки. Важное значение имеет соблюдение некоторых правил строительства пчеловодных объектов. Правильно должны быть заложены фундамент и пол. Так, пол в омшаниках должен состоять из песка слоем в 1 м, что не дает возможности грызунам делать норы. Все отверстия и щели нужно своевременно заделать, окна застеклить или обить металлической сеткой с ячейками менее 1 см<sup>2</sup>.

Для уничтожения грызунов используют химические вещества, но отрицательной стороной этого метода является то, что если мышь или крыса после первого поедания приманки осталась жива, то у нее в 2,5 раза повышается устойчивость к препарату, а такие грызуны избегают повторного поедания приманок в течение нескольких месяцев (до года). Борьба с мышевидными грызунами может быть успешной, когда она проводится по заранее разработанному плану, включающему сплошную дератиза-

цию всего населенного пункта, в противном случае возможна миграция мышей из мест проведения дератизации в места, где ее не проводят.

Если на пасеках давать грызунам отравленные приманки, которые используют на животноводческих фермах (зерна пшеницы, ячменя, кукурузы, хлебную крошку, мясной и рыбный фарш, различные комбикорма и каши, муку, молоко, бульон), то они поедают их плохо. Но стоит в приманку добавить 10—15 % растертых сотов, содержащих мед и пергу, или лучше внести яд непосредственно на соты, то мыши охотно поедают эти приманки. Из этого примера видно, что грызуны отдают предпочтение тем кормам, которые обычно содержат в данном помещении. Все средства борьбы с грызунами на пасеке необходимо применять комплексно, последовательно чередуя их (табл. 2).

## 2. Яды, используемые при дератизации

Наименование яда	Количество яда на 1 кг приманки, г	
	для крыс	для мышей
0,5 %-ный зоокумарин	50	150
1 %-ный зоокумарин	20	60
1 %-ный раствор натриевой соли зоокумарина	5	15
Ратиндан	30	30—50
Фосфид цинка	10—20	10—20
Пенокумарин	5—8	10—15
Фенталацин	20	40—60
Монофторин	10	20

Используют также бактокумарин, полученный сублимационной сушкой. Сухой бактокумарин, расфасованный в пакетах из полиамидной пленки, пригоден к использованию в течение года. Минимальная смертельная доза для серой крысы при однократном применении 2,5—3 г бактокумарина, а для мышей и полевок — 0,2—0,3 г. Гибель грызунов наступает через 3—10 дней. При применении бактокумарина смертность мышей и крыс достигает 100 %. Бактокумарин раскладывают как обычные отравленные приманки по общепринятым правилам в течение 2—3 дней подряд порциями по 50—500 г в каждую приманочную точку.

При наличии достаточного количества на пасеке выбракованных сотов, содержащих остатки меда и перги, приманку можно приготовить из них путем растирания и тщательного перемешивания этой массы с определенным количеством яда. Нельзя добавлять в приманки больше яда, чем рекомендуется наставлениями, в противном случае это может принести только вред. Чем больше яда в приманке, тем хуже ее вкус, тем больше ее раздражающая сила, тем быстрее наступает процесс торможения пищевого центра, и много грызунов, не получивших леталь-

ной дозы яда с первыми порциями приманки, отказываются от нее, переболевают и выживают. Готовить приманки нужно в хорошо проветриваемой комнате или на открытом воздухе, надев респираторы, защитные очки и перчатки.

**ДЕЗИНСЕКЦИЯ.** На пасеках организуют борьбу с восковой молью путем систематических осмотров пчелиных семей и механического уничтожения бабочек большой и малой моли и их личинок в ульях и на сотах.

В сотохранилищах и других помещениях, где хранят запасные соторамки, или непосредственно в корпусах ульев без пчел, предварительно покрытых пленкой ПК-4, восковую моль уничтожают одним из следующих препаратов:

сернистым газом, полученным от сжигания серы в дозе 50 г/м<sup>3</sup>, при плотности загрузки 100 гнездовых сотов на 1 м<sup>3</sup> и экспозиции 24 ч;

парами концентрированной (80 %) уксусной кислоты в дозе 200 г/м<sup>3</sup>, при плотности загрузки 100 гнездовых сотов на 1 м<sup>3</sup> и экспозиции 3 сут;

однократным воздействием газов бромистого метила или ОКЭБМ в количестве соответственно 80 и 50 г на 1 м<sup>3</sup> объема, заполненного 100 соторамками; экспозиция 24 и 10 ч.

С целью полного уничтожения личинок восковой моли обработку сернистым газом и уксусной кислотой повторяют через 10—12 дней. (О биологических средствах см. стр. 241.)

**ДЕЗАКАРИЗАЦИЯ.** Пустые ульи, утеплительные подушки, инвентарь, а также все соты, сушь от пчелиных семей перед их использованием для здоровых пчелиных семей целесообразно выдерживать в недоступном для пчел помещении 35 дней. Если такой возможности нет, указанные объекты желательно подвергнуть деакаризации сернистым газом, полученным от сжигания серы в количестве 200 г/м<sup>3</sup> при экспозиции 24 ч, или газом — бромистым метилом или ОКЭБМ в дозе 200 г на 1 м<sup>3</sup> подпленочного пространства, загруженного объектами пчеловодства при экспозиции 10 ч.

**ДЕЗИНФЕКЦИЯ.** Объектами дезинфекции в пчеловодстве являются: ульи, соты, инвентарь, оборудование, спецодежда пчеловодов, зимовники, сотохранилища, пчеловодные домики, а также территория пасеки (предлетковые площадки), воск (воскосырье).

Для дезинфекции употребляют растворы обеззараживающих химических препаратов в жидком виде, в виде аэрозолей, которые готовят в соответствии с действующими инструкциями по дезинфекции объектов пчеловодства. В отдельных случаях для дезинфекции используют газообразные средства.

Дезинфекцию на пасеках проводят как с профилактической целью, так и вынужденно с целью ликвидации эпизоотического очага.

Дезинфекция ульев, сотов, оборудования, сотохранилищ, пчеловодных домиков и территории состоит из двух последова-

тельных операций: механической очистки и собственно дезинфекции обеззараживающими средствами.

Профилактическую дезинфекцию необходимо проводить один раз весной после окончания зимовки. Летом ульи, соты, инвентарь дезинфицируют перед их использованием, спецодежду пчеловодов — по мере ее загрязнения.

Для дезинфекции предложено значительное количество химических средств. Чтобы повысить эффективность их действия, следует создавать такие условия, при которых в наибольшей степени проявляются дезинфицирующие свойства применяемого препарата. Раствор химического дезинфицирующего средства должен действовать непосредственно на микробов. Если же микробы находятся под слоем загрязнений, фекалий пчел, прополиса, воска, меда, то обеззараживание не наступает. Все эти загрязнения связывают дезинфицирующее средство, задерживают его на поверхности и не дают ему возможности войти в соприкосновение с микроорганизмом.

Растворы дезинфицирующих средств наиболее сильно проявляют свое действие в подогретом виде. Дезинфекцию объектов пчеловодства лучше проводить летом на пасеке, а также ранней весной и осенью при температуре окружающего воздуха не ниже 10 °С. Дезинфицирующие средства только в том случае губительно действуют на микробов, когда их применяют в нужной концентрации. Для обезвреживания микробов необходимо, чтобы они находились определенное время под действием дезинфицирующего средства. Поэтому использование ульев и других предметов после дезинфекции допускается только после определенного срока (экспозиции) в зависимости от силы дезинфицирующего средства.

Необходимо учитывать, что дезинфицирующее средство неодинаково действует на возбудителей инфекционных болезней пчел. Так, возбудитель нозематоза очень чувствителен к воздействию паров уксусной кислоты, но споры возбудителей гнильцовых болезней не погибают под влиянием даже концентрированной уксусной кислоты. Следовательно, в каждом отдельном случае при выборе дезинфицирующего средства необходимо учитывать особенности возбудителя болезни и его устойчивость во внешней среде.

Механическая очистка объектов перед дезинфекцией от прополиса и загрязнений имеет особенно важное значение. Путем механической очистки вместе с прополисом и загрязнениями удаляются микроорганизмы и создаются условия для свободного доступа химических веществ к возбудителю заболевания. Перед очисткой сухой материал орошают слабым дезинфицирующим раствором (для предотвращения рассеивания возбудителя инфекции). Очистку осуществляют металлическим скребком. Полного освобождения ульев от всех загрязнений и прополиса одной механической очисткой достичь трудно, поэтому необходимо дополнительно проводить санитарную очистку. Она состоит в тща-

тельном обмывании стенок ульев и других частей горячей водой с использованием соды или зольного щелока. Для обмывания применяют машины, подающие струю горячей воды под большим давлением.

Для профилактической дезинфекции ульев, рамок, производственных построек на пасеках применяют различные дезсредства.

Ульи дезинфицируют после их механической очистки одним из следующих горячих (50—70 °С) растворов: 5 %-ным раствором кальцинированной соды; 2 %-ным раствором едкого натра; 4 %-ным раствором каустифицированной содопоташной смеси (каспоса); 6 %-ным раствором препарата ДЕМП. Растворы применяют из расчета 1 л на 1 м<sup>2</sup> поверхности при экспозиции 3 ч.

Орошение поверхностей объектов растворами производят дезинфекционными машинами или гидропультами.

Ульи и пчеловодный инвентарь можно дезинфицировать препаратом «Дезинфектол» (в аэрозольных баллонах). Для этого снимают крышки с ульев, летки полностью закрывают задвижками. С баллона снимают колпачок, нажимают на распылительную головку и с расстояния 10—15 см от объекта факел аэрозоля направляют на внутренние стенки, дно и крышку улья до равномерного увлажнения их.

На один 12-рамочный улей, а при дезинфекции многокорпусных ульев — на каждый корпус расход наполнителя аэрозольного баллона составляет 60—65 г (распыление в течение 1 мин). Ульи плотно закрывают крышкой и выдерживают 24 ч. По окончании экспозиции снимают крышку с улья, проветривают в течение 3 ч и промывают водой (1 л/м<sup>2</sup>).

Медогонки промывают водой и дезинфицируют горячим 5 %-ным раствором кальцинированной соды или горячим 6 %-ным раствором препарата ДЕМП. Через 6 ч после дезинфекции медогонку промывают водой и сушат.

Пустые соты, годные для дальнейшего применения, орошают с обеих сторон из гидропульта или дезустановки до полного заполнения ячеек раствором, содержащим 1 % перекиси водорода и 1 % одного из моющих порошков: А, Б, В (рис. 86). Через 3 ч соты встряхивают для удаления дезинфицирующего раствора из ячеек. После этого соты промывают водой из гидропульта, удаляют воду и высушивают.

Зимовники, сотохранилища, пчеловодные домики, кочевые будки, складские помещения после механической очистки дезинфицируют путем побелки стен 20 %-ной взвесью свежегашеной извести.

Мелкий металлический инвентарь кипятят 30 мин в 3 %-ном растворе кальцинированной соды, 15 мин — в 0,5 %-ном растворе едкого натра или 1 %-ном растворе каустифицированной содопоташной смеси. Инвентарь можно также погружать в 3 %-ный раствор перекиси водорода на 1 ч.

Халаты, полотенца, лицевые сетки кипятят 30 мин или погружают в один из следующих растворов: 2 %-ной перекиси

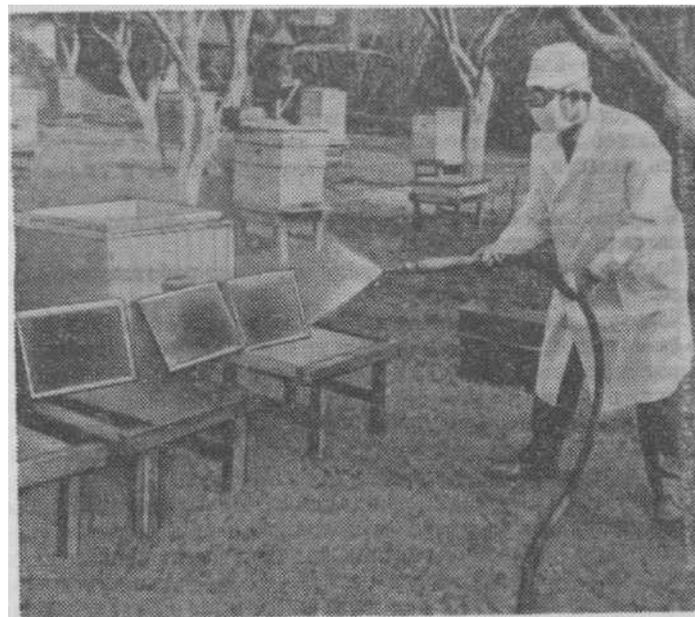


Рис. 86. Дезинфекция сотов дезраствором.

водорода на 3 ч; 10 %-ный формалин или 4 %-ный пароформ на 4 ч; 1 %-ный активированный хлорамин на 2 ч. После дезинфекции спецодежду промывают в воде и сушат.

Территорию пасеки и особенно предлетковые площадки с профилактической целью не реже одного раза в неделю тщательно очищают от травы, мусора, трупов пчел и выброшенного расплода, которые собирают и сжигают.

**СПОСОБЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ РАСТВОРОВ.** Хлорная известь представляет собой сухой комковатый белый порошок с запахом хлора. Дезинфицирующая способность хлорной извести зависит от количества находящегося в ней активного хлора, т. е. такого хлора, который находится в связанном состоянии, но может быть вытеснен из извести, если погрузить ее в воду; хлор, отделившись от извести, насыщает воду. Количество отделяющегося хлора выражают обычно процентным отношением ко всему количеству хлорной извести.

В продажу хлорная известь должна поступать с содержанием не менее 25 % активного хлора.

В пчеловодстве чаще всего употребляют взвесь хлорной извести. В этом случае берут хлорной извести 20 кг с содержанием 25 % активного хлора и 95 л воды. Взвесь готовят в деревянной бочке путем перемешивания извести с водой. Затем

кистью белят подлежащие дезинфекции стены зимовников, сохранилищ и другие пчеловодные помещения.

Хлорную известь применяют также для обеззараживания почвы на пасеках, неблагополучных по заразным болезням. Для этого в местах стоянки ульев землю посыпают хлорной известью, содержащей 25 % активного хлора, из расчета на 3 части почвы 1 часть извести, перекапывают на глубину 20 см и смачивают водой.

Хлорную известь можно применять для обеззараживания сточных вод с воскозаводов.

Во время дезинфекции хлорной известью работающие люди должны быть в противогазах.

Хлорную известь следует хранить в хорошо закрытой бочке, в сухом и темном помещении или, в крайнем случае, под навесом, защищающим от солнца. При длительном хранении хлор улетучивается, поэтому необходимо перед употреблением проверить процентное содержание активного хлора. При наличии реактивов и условий проверку производят на месте или же посылают пробу хлорной извести в ветеринарную лабораторию.

**Хлорамин** — белый кристаллический порошок со слабым запахом хлора, растворяется в холодной и еще лучше в горячей воде. При кипячении раствор не теряет дезинфицирующей способности. Препарат содержит 26—27 % активного хлора. Подогретые до 50—60 °С растворы хлорамина обладают большим обеззараживающим действием в сравнении с растворами, приготовленными на холодной воде.

Наиболее эффективное обеззараживание достигается при применении активированных растворов хлорамина серноокислым или хлористым аммонием. Раствор хлорамина, если препарат полностью растворился, не обесцвечивает и не портит ткани, что делает его пригодным для обеззараживания спецодежды пчеловодов.

Для получения 1 %-ного активированного раствора хлорамина к 1 %-му раствору хлорамина прибавляют в качестве активатора 1 %-ный серноокислый или хлористый аммоний. При этом вначале готовят раствор хлорамина, к которому непосредственно перед дезинфекцией прибавляют аммонийную соль. Нельзя смешивать оба порошка до приготовления растворов, так как при этом происходит разложение хлорамина и уменьшается его растворимость в воде. Готовить активированные растворы впрок нельзя.

**Однохлористый йод.** При комнатной температуре жидкость оранжево-желтого цвета со специфическим запахом хлора; хорошо растворяется в воде в любых соотношениях. Содержание однохлористого йода в препарате — 2,03 %, соляной кислоты — 30,5—33,5 %. При длительном хранении препарат не изменяется. Однохлористый йод и его рабочие растворы следует готовить и хранить только в стеклянной или эмалированной посуде. Он обладает сильно выраженными окислительными свой-

ствами и значительной бактерицидностью. Дезинфекционные аппараты, используемые для нанесения на объекты однохлористого йода, предварительно нужно вымыть горячим мыльным раствором и пропустить через них 1—2 раза 0,5 %-ный раствор дезсредства. Лишь после этого проводят дезинфекцию сотов и суши путем орошения всех ячеек с обеих сторон.

**Щелочи** — к ним относят значительное количество средств. Водные растворы щелочей, особенно в подогретом виде, растворяют загрязнения, фекалии пчел, способствуют удалению с поверхностей прополиса и воска. Щелочи — это лучшие средства для дезинфекции ульев, рамок, надставок ульев, разделительных решеток, прилетных досок перед ульями, кормушек, запрополированных ульевых холстиков и наволочек утеплительных подушек.

Для дезинфекции используют только горячие растворы щелочей не ниже 60 °С. Наиболее часто для дезинфекции применяют едкий натр, едкое кали, каустифицированную содо-поташную смесь (каспос), негашеную известь, кальцинированную соду, поташ и зольный щелок. Работать с едкими щелочами необходимо в защитных очках, резиновых перчатках и фартуках.

**Едкий натр** — белое кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде. Для дезинфекции употребляют технически едкий натр (каустическую соду) в растворах различной концентрации, в зависимости от вида инфекционной болезни. После дезинфекции едким натром все предметы необходимо промыть водой и просушить.

Для приготовления 2 %-ного раствора берут 2 весовые части едкого натра и растворяют в 98 частях воды; для приготовления 10 %-ного раствора берут 10 частей едкого натра и растворяют в 90 частях воды.

**Едкое кали** — белые крупинки или кристаллы. Действие растворов едкого кали на микробов аналогично едкому натру.

**Негашеная известь** получается обжиганием мела или известкового камня при высокой температуре. Для дезинфекции пригодна только в свежегашеном виде. Известь гасят равным по массе количеством воды. В деревянную бочку наливают немного воды, затем кладут туда необходимое количество обожженной извести и доливают остальное количество воды. При этом известь осторожно, чтобы не обжечь брызгами лицо и руки, перемешивают палкой.

**Гашеная известь** — пушистый белый порошок. Из нее готовят 10- или 20 %-ную взвесь, которую и употребляют весной и осенью для дезинфекции пчеловодных построек, зимовников, сохранилищ и других объектов путем побелки стен и потолков.

**Каустифицированная содо-поташная смесь (каспос)** — это желтоватая жидкость, содержащая 40—42 % едких щелочей и до 2 % солей; отстаивания выпадает небольшой осадок, хорошо растворяется в воде (без подогрева),

не имеет запаха. Препарат хранят в железных и деревянных бочках или в стеклянных бутылках, плотно закрывающихся пробками. Разрешается также хранить его в специально для этой цели устроенных цементированных емкостях, оборудованных плотными крышками, запирающимися на замок. При правильном хранении каспос не изменяет своих свойств в течение года.

Каустифицированная содо-поташная смесь, применяемая для дезинфекции, должна содержать едких щелочей (в пересчете на едкий натр) не менее 40 %. При получении препарата с завода или при отпуске его конторами (аптеками) «Зооветснаба» потребителям в паспорте или накладной должно быть указано процентное содержание едкой щелочи (табл. 3).

### 3. Приготовление каспоса в различных концентрациях

Рекомендуемый процент раствора едкого натра	Процент раствора каспоса	Нужно взять, л	
		каспоса	воды
1,5	2,75	2,75	97,25
2,0	3,0	3,0	97,0
3,0	4,5	4,5	95,5
4,0	6,0	6,0	94,0
5,0	7,5	7,5	92,5
10,0	15,0	15,0	85,0
20,0	30,0	30,0	70,0

Каустифицированную содо-поташную смесь применяют для дезинфекции ульев и других деревянных объектов пчеловодства, а также запрополисованных ульевых холстиков. Дезинфекцию осуществляют так же, как рекомендовано применять едкий натр, с той лишь разницей, что концентрация раствора каспоса должна быть в  $1\frac{1}{2}$ —2 раза выше.

Кальцинированная сода (углекислый натрий). Для дезинфекции нужно употреблять лишь горячие (80—90 °С) растворы. Загрязненные пчеловодные инструменты, маточные клеточки, а также халаты кипятят в 1—3 %-ных растворах соды.

Для приготовления раствора кальцинированной соды необходимо вначале определить общую щелочность соды, т. е. содержание  $\text{Ca}_2\text{CO}_3$  в соде. Например, в имеющейся кальцинированной соде содержится 90 %  $\text{Ca}_2\text{CO}_3$ , а нужно приготовить 10 %-ный раствор кальцинированной соды. Количество кальцинированной соды, которое необходимо взять для получения указанного раствора, определяют по пропорции:

$$100 : 90 = x : 10; x = \frac{100 \cdot 10}{90} = 11,1.$$

Это означает, что для получения 10 %-ного раствора кальцинированной соды нужно взять 11,1 г имеющейся кальцинированной соды и 88,9 мл воды.

Поташ (углекислый калий) получают из золы подсолнечных стеблей и лузги. Поташ — белый порошок, рассыпающийся на воздухе вследствие поглощения влаги. Поташ обладает теми же дезинфицирующими свойствами, что и кальцинированная сода, и используется в тех же случаях.

Демп (дезинфекционно-моющий порошок). Препарат не имеет запаха, при хранении не изменяется, хорошо растворяется в воде. Применяют его для дезинфекции ульев, рамок, медоноков, воскопрессов, инвентаря и оборудования на пасеках.

Зола. Для дезинфекции применяют обычную древесную золу в виде зольного щелока. При хранении свыше шести месяцев зола значительно теряет щелочность. Для восстановления свойств такую золу пережигают в печи.

Зольный щелок в силу дешевизны и доступности особенно пригоден для дезинфекции различных объектов пчеловодства. Однако для уничтожения спор возбудителей болезней он непригоден.

Зольный щелок готовят путем кипячения воды с золой в течение двух часов при помешивании. Для получения щелока с 1 %-ным содержанием едких щелочей на 100 л воды берут 30 кг золы.

Растворы зольного щелока можно готовить путем холодного экстрагирования. Для этого углекислые щелочи переводят в едкие путем добавления в водный раствор зольного щелока свежегашеной извести. Например, для приготовления 3 %-ного раствора зольного щелока 6 кг золы и 1 кг свежегашеной извести помещают в деревянную бочку и наливают 10 л воды. Раствор выдерживают в течение 24 ч, перемешивая за это время 3—4 раза. Для дезинфекции используют отстоявшийся верхний слой щелочного раствора.

Формальдегид — бесцветный газ с характерным запахом, раздражающим слизистые оболочки глаз и носа. Он легко растворяется в воде; 40 %-ный раствор формальдегида в воде называют формалином. Однако продажный формалин содержит не более 35—37 % формальдегида. Формалин следует хранить в емкостях из темного стекла при комнатной температуре. На холоде формалин стужается с образованием белого студенистого осадка, исчезающего через некоторое время при комнатной температуре. При длительном хранении на холоде в формалине образуется плотный белый осадок, который может иногда раствориться при нагревании. Формалин с белым нерастворимым осадком для дезинфекции непригоден.

Формальдегид не портит обрабатываемых предметов и малоядовит. Применяют его в виде растворов или парообразным.

Раствор для дезинфекции готовят из формалина, содержащего 35—40 % формальдегида. Для этого предварительно прове-

ряют имеющийся формалин на процентное содержание в нем формальдегида, а затем разбавляют формалин водой до необходимого процента содержания формальдегида. Например, в имеющемся формалине содержится 40 % формальдегида, а нужно приготовить 4 %-ный раствор формальдегида. Количество формалина, которое нужно взять для получения указанного раствора формальдегида, определяют по пропорции:

$$100:40 = x:4; \quad x = \frac{100 \cdot 4}{40} = 10.$$

Это означает, что для получения 4 %-ного раствора формальдегида нужно взять 10 мл имеющегося 40 %-ного формалина и 90 мл воды.

Если формалин полимеризован (содержит белый осадок), его следует предварительно восстановить (просветлить) путем нагревания до кипения.

Процентное содержание формальдегида в формалине определяют следующим образом: к 5 мл формалина добавляют 95 мл дистиллированной воды (разведение в 20 раз). В пол-литровую коническую колбу вливают 30 мл нормального раствора едкого натра, 5 мл приготовленного (разбавленного в 20 раз) формалина и 100 мл децинормального раствора йода. Йод приливают из бюретки медленно, небольшими порциями, причем осторожными круговыми движениями колбы смешивают каждую прилитую порцию йода с имеющейся в колбе жидкостью. Прибавив все количество йода, колбу закрывают пробкой и ставят в темное теплое место на 30 мин, после чего в нее добавляют 40 мл нормального раствора соляной кислоты. При этом почти бесцветная смесь окрашивается в бурый цвет. Смесь титруют децинормальным раствором гипосульфита из бюретки и когда она станет слабо желтой, в колбу вливают 1 мл 1 %-ного раствора крахмала (индикатор). Окрасившуюся в синий цвет жидкость титруют до полного обесцвечивания. Количество формальдегида, содержащегося в формалине, определяют по формуле:

$$x = (100 - П) \cdot 0,0015 \cdot 20 \cdot 20,$$

где  $x$  — процентное содержание формальдегида в формалине; 100 — количество миллилитров взятого раствора йода;  $П$  — количество миллилитров гипосульфита, использованного для титрования; 0,0015 — грамм-эквивалент формальдегида; 20 — разведение формалина; 20 — множитель для выражения в процентах (для титрования брали 5 мл, т. е.  $\frac{1}{20}$  часть от 100).

**Пример:** на титрование израсходовано гипосульфита 40,1 мл.  $x = (100 - 40,1) \cdot 0,0015 \cdot 20 \cdot 20 = 35,94$  %. В этом примере в 1 л формалина содержится 359,4 формальдегида.

Расчет потребного количества формалина для приготовления, например, 500 л 2,5 %-ного раствора формальдегида: каждый литр 2,5 %-ного раствора содержит 25 г, следовательно, 500 л — 12 500 г формальдегида. Разделив 12 500 на 359,4 г,

получим количество формалина в литрах, которое нужно взять для приготовления 500 л раствора, т. е. 34,78 л.

Следовательно, для приготовления 500 л 2,5 %-ного раствора формальдегида нужно взять 34,78 л формалина, содержащего 35,94 % формальдегида и 465,22 л воды.

Для приготовления щелочного раствора формальдегида с содержанием 5 % формальдегида и 5 % едкого натра предварительно растворяют (из расчета на 100 л) 5 кг едкого натра в половинном количестве воды (50 л). Затем определяют, какое количество формальдегида содержится в имеющемся формалине.

Если формалин содержит, например, 36 % формальдегида, то для получения раствора с содержанием 5 % формальдегида надо взять формалина:

$$100:36 = x:5, \quad \text{где } x = \frac{100 \cdot 5}{36} = 13,8.$$

Затем в приготовленный раствор щелочи добавляют 13,8 л формалина и после этого добавляют воды до общего количества раствора 100 л.

**Сухой формалин (пароформ)** — концентрированный формалин, содержащий не менее 95 % формальдегида. Растворы из сухого формалина применяют для дезинфекции в тех же концентрациях, как и растворы формальдегида. Для получения раствора 1 %-ной концентрации берут 1 часть сухого формалина и 99 частей воды (для 3 %-ной концентрации соответственно 3 части порошка и 97 частей воды и т. д.). Вода должна быть подогрета до 50—60 °С, так как в холодной воде препарат растворяется плохо.

**Глутаровый альдегид** — пятиуглеродный диальдегид, жидкость желтоватого или коричневого цвета со слабым характерным запахом. Он обладает бактерицидным, вирулицидным и спорицидным действием. Препарат не вызывает коррозию металлов, не обесцвечивает обрабатываемые материалы, малотоксичен для животных и птицы, хорошо растворяется в воде, содержит не менее 20 % действующего вещества. Водные растворы глутарового альдегида рекомендованы для дезинфекции ульев, сотов, инвентаря при ряде инфекционных болезней пчел.

**Перекись водорода.** Химически чистая безводная перекись водорода представляет собой чистую стекловидную, синеватую жидкость. Препарат хорошо растворяется в воде. Он не имеет неприятного запаха, очень стоек.

Перекись водорода при соприкосновении с органическими веществами в присутствии ферментов каталазы и пероксидазы разлагается с освобождением молекулярного или активного атомарного кислорода. Последний обладает более активной окисляющей (дезинфицирующей) способностью. Добавление к растворам перекиси водорода 1 %-ной уксусной или 0,5—1 %-ной муравьиной кислот инактивирует каталазу, при этом перекись водорода разлагается с выделением активного атомарного кислорода. В этом случае даже очень слабые растворы

перекиси водорода проявляют сильное бактерицидное и спорицидное действие.

Растворы перекиси водорода после дезинфекции, например сотов, можно использовать повторно, предварительно добавив пергидроля (30 %-ный раствор перекиси водорода) до необходимой концентрации.

Для приготовления подкисленного раствора перекиси водорода, состоящего, например, из 10 % перекиси водорода, 3 % муравьиной и 3 % уксусной кислоты (из расчета на 100 л), вначале определяют процентное содержание перекиси водорода в исходном пергидроле методом титрования.

Например, если исходный пергидроль содержит 30 % перекиси водорода, то для приготовления указанного выше раствора необходимо взять 33,3 л данного пергидроля (30 %-ного) исходя из пропорции:

$$30:100 = 10:x,$$

где 10 — требуемая концентрация перекиси водорода в растворе (в %); 100 — общее количество раствора (в л); 30 — содержание перекиси водорода в исходном пергидроле (в %).

Затем добавляют 3 л муравьиной или уксусной (80 %- или 96 %-ной технической кислоты) и добавляют 63,7 л воды т е до 100 л.

Количество перекиси водорода в пергидроле определяют следующим образом: 1 г (отвешивать на аналитических весах) пергидроля вносят в мерную колбу и добавляют дистиллированную воды до отметки 25 мл. В другую колбу к 2,5 мл полученного раствора доливают 5 мл разведенной серной кислоты (1:5) и 10 мл 2 %-ного раствора йодистого калия. Выделившийся йод титруют децинормальным раствором гипосульфита натрия до полного обесцвечивания. Индикатор — 1 %-ный раствор крахмала (1—2 капли). Титруют трижды, затем определяют среднее количество децинормального раствора, пошедшего на титрование (в мл). Процентное содержание перекиси водорода в пергидроле вычисляют по формуле:

$$x = \frac{v \cdot k \cdot 0,0017 \cdot 100}{0,1 \text{ навески}}.$$

где  $v$  — количество пошедшего на титрование децинормального раствора гипосульфита натрия (в мл);  $k$  — коэффициент поправки, равный 1,02; 0,0017 г перекиси водорода соответствует 1 мл децинормального раствора гипосульфита натрия.

**Окись этилена.** При комнатной температуре представляет бесцветный газ с запахом эфира, температура кипения 10,73 °С, замерзания минус 111,3 °С. В чистом виде для дезинфекции применяют редко в силу **взрывоопасности** при смешении с воздухом, поэтому ее используют в взрыво- и огнебезопасных смесях с бромистым метилом.

**Бромистый метил** (бромметан, метилбромид) — представитель бромированных углеводородов жирного ряда. Это бесцветный газ, со слабым эфирным запахом. Температура кипения 3,6 °С, замерзания минус 93,7 °С. Жидкий бромистый метил растворяет жиры, минеральные масла, смолы. В газообразном состоянии не портит краски, лаки, резину, ткани, воск, соты, вошину.

Дезинфицирующие свойства его значительно ниже, чем окиси этилена. Поэтому для дезинфекции применяют смеси окиси этилена с бромистым метилом. Смесь этих газов безопасна, выпускается в специальных баллонах. Работать с газами можно только в противогасах, соблюдая правила безопасности. Проводить дезинфекцию допускаются только специально подготовленные ветеринарные работники и пчеловоды под непосредственным руководством ветеринарного врача районного дезотряда.

**АППАРАТУРА, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ДЕЗИНФЕКЦИИ НА ПАСЕКАХ, И СПОСОБЫ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.** В пчеловодстве осуществляют профилактическую и вынужденную дезинфекцию в основном растворами дезинфицирующих средств, поэтому на пасеках используют гидропульты, садовые и сельскохозяйственные опрыскиватели. В крупных специализированных пчелосовхозах используют машины ЛСД, ВДМ и ДУК. Для проведения **пароформалиновой** дезинфекции применяют камеру ОППК (огневая паровоздушная, пароформалиновая камера). На пасеках пчеловодов-любителей используются дезсредствами в пропеллентных и беспропеллентных баллонах.

**Гидропульты** «Костыль», ГШ-2 (гидропульт шланговый-2), Г-СК (гидропульт скальчатый), костыльный. Гидропульты пригодны для дезинфекции ульев, рамок, сотов, разделительных решеток, кормушек, а также производственных помещений.

Металлические гидропульты прочные, не ломаются при транспортировке, но портятся от продолжительного влияния кислот, щелочей, приходят в негодность от действия препаратов хлора и других окислителей (перекись водорода, однохлористый йод).

Гидропульт типа «Костыль» дает достаточно мощную и хорошо распыленную струю. Длина выбрасываемой компактной струи жидкости до 13 м, а распыленной — 7 м. Давление жидкости при работе гидропульта на полную мощность равно 2,5 атм. Производительность гидропульта при дезинфекции с нанесением 1 л жидкости на 1 м<sup>2</sup> составляет 6 м<sup>2</sup> в минуту. Для забора жидкости этот гидропульт опускают в ведро с дезинфицирующим раствором. Жидкость при засасывании поступает непосредственно в корпус прибора через приемную сетку. Вместо выбрасывающего шланга в костыльном гидропульте применена изогнутая под прямым углом металлическая трубка, которую одним концом присоединяют к напорному штуцеру гидропульта, а на другой конец навинчивают распылитель.

Гидропульты ГШ-2, Г-СК (медицинские) дают хорошую распыленную струю, они просты в эксплуатации, нетяжелые, что весьма удобно для пчеловодов, обслуживающих пасеки, удаленные от населенных пунктов. В качестве емкости для дезинфекционной жидкости при работе со шланговым гидропультом обычно используют ведро. Длина всасывающего и выбрасывающего шлангов позволяет перемещать гидропульт во время работы на 4 м от резервуара. Подножка в этом гидропульте изготовлена в виде стремени. Корпус сделан разъемным. В последней модели гидропульта шлангового (ГШ-3) поршень заменен на металлический стержень (скалку). Этот гидропульт называется скальчатый.

Хранить гидропульт необходимо в вертикальном положении в сухом помещении. Каждый раз после работы его необходимо тщательно промыть водой, для чего перекачивают воду из ведра гидропультом. Водой обмывают и все наружные части. Если же перерыв в работе предполагается длительный, то для предупреждения коррозии части гидропульта нужно смазать техническим вазелином. Чтобы смазать поршень, его не надо извлекать из цилиндра, а достаточно перекачать автол через гидропульт.

**Опрыскиватели ОРД и ОРП.** На пасеках для проведения дезинфекции можно использовать опрыскиватель ранцевый диафрагменный ОРД («Тремасс») и ранцевый пневматический ОРП («Автомакс»). Основными деталями опрыскивателя ОРД являются резервуар, диафрагменный насос с воздушным колпаком и механизмом привода и выбрасывающий шланг с распылителем. Применяемый в опрыскивателе распылитель дает мелко распыленную струю жидкости.

Ранцевый пневматический опрыскиватель ОРП («Автомакс») выпускается в нескольких модификациях: ОРП, ОРП-В и ОРП-1, которые, имея принципиально общую конструкцию, отличаются некоторыми деталями распылителей. Опрыскиватель состоит из следующих частей: резервуара, воздушного насоса, резиноканевого шланга с распылительной насадкой и заплочных ремней.

Примененные в опрыскивателе ОРП распылители дают очень мелко распыленную струю жидкости, что с успехом можно использовать для дезинфекции суши и сотов.

**Универсальная дезинфекционная установка ЛСД-2** (лаборатория санитарии и дезинфекции) широко используется для проведения дезинфекции и дезинсекции. Дезустановка ЛСД-2 смонтирована на одноосном прицепе к автомашине ГАЗ-69 (рис. 87). Производительность установки: за рабочий день (6 ч) при работе двумя шлангами — 4 тыс. м<sup>2</sup>, одним шлангом — 2500 м<sup>2</sup> площади. Обслуживают ее два человека. Дезустановку можно снять с прицепа и установить на конной повозке или использовать стационарно. При разбрызгивании раствора без сердечника жидкость выходит из наконечника плотной струей, что можно использовать для санитарной очистки



Рис. 87. Дезинфекционная установка ЛСД-2.

ульев (промывки горячей водой). При проведении дезинфекции устанавливают сердечник.

**Ветеринарно-дезинфекционная машина (ВДМ-2)** предназначена для проведения дезинфекции ульев, соторамок, инвентаря, оборудования, почвы предлетковых площадок, зимовников для пчел, сохранилищ. Особенно она удобна для использования при кочевках пасек на медосбор. Оборудование ВДМ-2 смонтировано на шасси автомобиля УАЗ-469. Машина укомплектована основным резервуаром для дезраствора со встроенной огневой топкой, шлангами и рабочими органами для влажной и аэрозольной дезинфекции, для мойки различных предметов и побелки построек. Аэрозольная форсунка позволяет получать аэрозоли с дисперсностью частиц 20—30 мкм, длина факела 6—8 м. В режиме термического обеззараживания может

быть получена температура пламени до 1300 °С. Всю систему ВДМ-2 нужно после использования химических дезсредств тщательно промывать чистой водой.

Дезинфекционная установка системы Комарова (ДУК) смонтирована на шасси автомобиля ГАЗ-51 (ДУК-1) или ГАЗ-63 (ДУК-2). Она состоит из цистерны для рабочего дезинфицирующего раствора, резервуаров-бачков для исходных концентрированных (жидких) дезинфицирующих средств, подогревателя (водогрейного котла), системы газовых и жидкостных трубопроводов, напорных и приемного шлангов, комплекта распылителей, ящиков для принадлежностей и инструментов, дополнительной кабины для обслуживающего персонала. Производительность ДУК при работе горячими растворами из одного шланга составляет 2250 м<sup>2</sup>, из двух шлангов — 3500 м<sup>2</sup> за восьмичасовой рабочий день. Эта дезинфекционная установка может быть использована в крупных пчеловодческих хозяйствах при наличии большого количества запасных ульев на пасеках.

Огневая паровоздушная пароформалиновая камера (ОППК). В качестве дезинфекционного средства в камере применяется пароформалиновая смесь при температуре 55—100 °С. Камера может использоваться как стационарно, так и на автоприцепе (рис. 88). Камера имеет две герметично закрывающиеся двери — загрузочную и разгрузочную, расположенные в противоположных стенах. Она снабжена рейками для развешивания дезинфицируемых материалов, прибором обогрева и защитной решеткой. В качестве источника тепла установлены форсунки для жидкого топлива. Можно применять газовые форсунки или электростержни. Прибор обогрева расположен в нижней части камеры и занимает большую часть площади пола. На верхних плоскостях обогревателя укреплены два открытых кювета, куда заливают воду (при паровоздушной дезинфекции) или раствор формальдегида (при пароформалиновой обработке).

Для контроля за режимами обеззараживания имеются термометры и психрометр. Работу камеры обеспечивает один человек. В камере ОППК дезинфицируют соторамки, инвентарь, оборудование (особенно дымари, роевни), спецодежду пчеловодов. Такую камеру необходимо иметь на каждой пасеке (стационарную), а при кочевках пасек в летних условиях — передвижную.

Пропеллентные аэрозольные баллоны. В настоящее время широкое применение на пасеках страны получили ветеринарные препараты в аэрозольных пропеллентсодержащих баллонах: варроатин, нозематол, дезинфектол, а также в беспропеллентных баллонах типа «Росинка».

Пропеллентные аэрозольные баллоны состоят из герметически закрытого сосуда, снабженного сифонной трубкой, и устройства для регулирования выхода препарата — клапана. При открытии клапана, когда смесь выпускается в атмосферу, по-

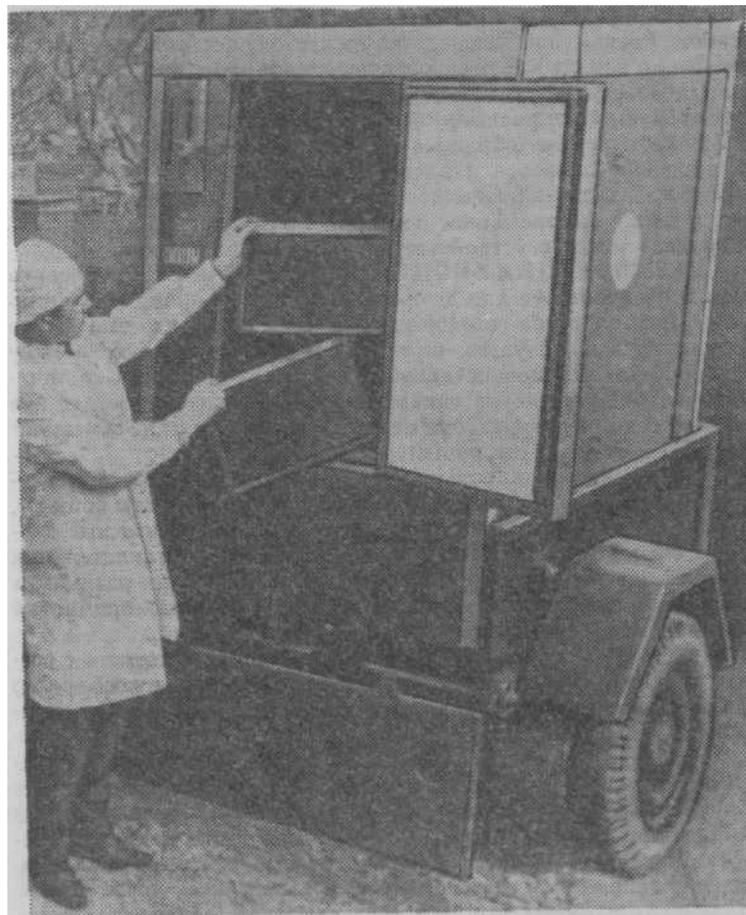


Рис. 88. Загрузка соторамок в камеру **ОППК** для дезинфекции.

следняя распадается на мелкие капли диаметром 0,5—0,7 мкм. В качестве эвакуирующей жидкости обычно используют хладоны (фреоны).

Беспропеллентные аэрозольные баллоны типа «Росинка» находят широкое применение на пасеках для нанесения дезсредств на ульи, соты и др. Их преимущество перед пропеллентными баллонами состоит в том, что с их помощью можно применять дезинфектанты, вызывающие коррозию корпуса пропеллентного баллона, они полностью могут быть заполнены активно действующими веществами. В них не применяется пропеллент, отрицательно влияющий на активно действующее

дезинфицирующее вещество и являющийся дефицитным компонентом. Распыление дезсредства из них осуществляется гидравлическими или пневматическими насосами, работающими за счет силы человека или с помощью сжиженного или сжатого газа, изолированного от распыляемого продукта. Это устройство состоит из пластмассового баллона емкостью 0,3—1 л, гидравлического поршневого насоса и распылительной головки. «Росинкой» можно производить мелкодисперсное и мелкокапельное распыление, а также выбрасывание раствора в виде струи. Распылитель «Росинка» прост в устройстве и удобен в применении.

**ДЕЗИНФЕКЦИЯ БИОЦИДНЫМИ ГАЗАМИ.** В последние годы в пчеловодстве для дезинфекции стали широко применять газы. Преимущества газовой дезинфекции в том, что газы легко проникают в щели ульев, во все ячейки сотов, а также между «рубашками» коконов, оставшихся в ячейках после линьки личинок пчел; они быстро улетучиваются. Дезинфекцию проводят при невысоких температурах, она менее трудоемка, газы не вызывают коррозии металлов, не портят соты и вошину.

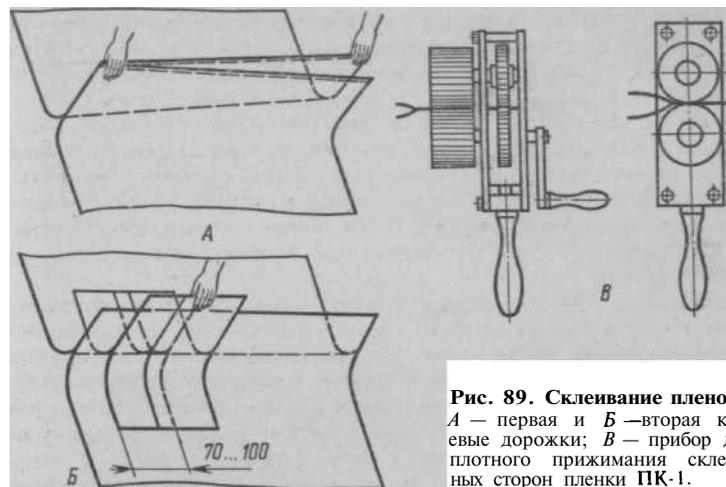
Газами дезинфицируют ульи, рамки, гнездовые и магазинные соты, сушь разных сроков использования, листы вошины, мелкий пчеловодный инвентарь, дымари, роевни, маточные клеточки, спецодежду, ульевые холстики и наволочки утеплительных подушек. Из газообразных средств для дезинфекции различных объектов пчеловодства используют окись этилена, бромистый метил и смесь этих газов (ОКЭБМ).

ОКЭБМ — стойкая однородная прозрачная жидкость с резким эфирным запахом. В условиях обычного атмосферного давления смесь ОКЭБМ кипит при температуре 8—8,5 °С и переходит в газообразное состояние.

Газовую дезинфекцию на пасеке можно проводить в вакуумной камере без подогрева и под пленкой. Стационарная вакуум-камера рассчитана на 350 соторамок. Металлический каркас для развешивания сотовых рамок смонтирован на тележке, которую помещают в камеру после загрузки соторамками. Камеру закрывают специальными вентилями, и через шланг подают газ из баллона.

По сравнению с камерным методом дезинфекция под газонепроницаемой пленкой марки ПК-4 экономически выгоднее. Для дезинфекции ульев, сотов, суши, пчеловодного инвентаря, оборудования и спецодежды сначала готовят покрытие из полиамидной пленки. Ее выпускают в рулонах массой 30—35 кг; ширина 130—140 см, длина полотнища 350—400 м. Полиамидную пленку легко наращивать с помощью специального клея марки ПК-5, что позволяет изготовить практически любое по размерам покрытие.

Лучше всего разматывать пленку, выкраивать и склеивать полосы в просторном помещении на длинном столе. Полосы пленки накладывают друг на друга, затем верхнюю полосу отворачивают, а на край нижней кисточкой наносят тонкий ровный слой клея шириной 25—30 мм. Через 3—5 мин клей подсыхает. Сте-



**Рис. 89. Склеивание пленок:**  
А — первая и Б — вторая кле-  
евые дорожки; В — прибор для  
плотного прижимания склеен-  
ных сторон пленки ПК-1.

пень его подсыхания контролируют легким прикосновением пальцев. После подсыхания клея приготовленные полосы берут за концы и склеивают, расправляя шов пальцами правой руки, чтобы не образовывалось складок. Во время склеивания концы полос необходимо держать в слегка вытянутом и несколько разведенном положении, чтобы не допускать самопроизвольного их склеивания. Края готового шва подравнивают ножницами с таким расчетом, чтобы ширина клеевой дорожки была не менее 20—25 мм. Для более надежной герметичности покрытий швы лучше делать двойными. Для этого на первую клеевую дорожку наклеивают вторую из лоскутов пленки с напуском их друг на друга по длине на 15—20 мм, а вверх и вниз от первой клеевой дорожки — на 20—30 мм (рис. 89).

Свободный край второго клевого шва подравнивают ножницами и оплавливают на пламени спиртовки. К склеенной паре полос пленки наращивают другую пару, получая таким образом покрытие необходимого размера. Чтобы надежнее герметизировать пленку по шву, пользуются специальным прибором.

Дезинфекцию проводят вне помещений в весенне-летне-осеннее время при средней температуре наружного воздуха не ниже 15 °С на специально подготовленной земляной площадке, защищенной от прямых солнечных лучей, атмосферных осадков и ветра. Расстояние площадки до жилых и производственных помещений, а также до пчелиных семей на пасеке должно быть не менее 100 м. Размеры площадки определяются числом предметов, предназначенных для обработки. Перед дезинфекцией с корпусов ульев снимают крышки и донья (если донья съемные), затем корпуса заполняют гнездовыми соторамками или магазинной

сушь и устанавливают на деревянные рейки, уложенные на поверхность земляной площадки, на расстоянии 10—15 см друг от друга в несколько рядов и ярусов. Плотность загрузки не должна превышать четырех двенадцатирамочных ульев на 1 м<sup>3</sup> подпленочного пространства. Медогонки, воскопрессы, переносные пасечные воскотопки, дымари, роевни, кормушки, маточные клеточки, разделительные решетки, ножи, стамески и другие приспособления раскладывают непосредственно на деревянные рейки, уложенные на поверхности почвы площадки. Халаты, сетки для лица, обувь развешивают на крючках деревянной или металлической подставки.

За один прием можно продезинфицировать 1000 корпусов ульев с заложенными в них 10 тыс. соторамками (пустыми, маломедными, перговыми). Кроме ульев с соторамками, под пленку закладывают утеплительные подушки, инвентарь и спецодежду.

На корпуса ульев с сотами или сушь по углам площадки устанавливают необходимое количество эмалированных или оцинкованных ведер или тазов для жидкой смеси ОКЭБМ, которую подают в них из баллона под пленку. Ульи с сотами и сушь сверху покрывают полотном из полиамидной пленки. Под пленку на углы ульев подкладывают мешковину для предотвращения разрыва. Чтобы избежать разрыва покрытия от усадки пленки, оставляют запас ее из расчета 150—200 мм на каждый 1 м длины и ширины.

На расстоянии 10—15 см от наружного края установленных на площадке корпусов ульев по периметру выкапывают канавку шириной 20 см, глубиной не менее 40 см. Края пленки опускают в канавку, присыпают землей и хорошо утрамбовывают («земляной замок»).

Необходимое количество жидкой смеси ОКЭБМ вводят под пленочное покрытие из баллона через резиновый шланг и штуцер (металлическая трубка длиной 120—150 мм и диаметром 10—15 мм), вмонтированный в стенку пленки. В стенке покрытия по диаметру штуцера проделывают отверстие, вставляют в нее металлическую трубку с металлическими шайбами (стенку покрытия располагают между резиновыми прокладками) и плотно сжимают шайбу гайками. На концы металлической трубки надевают резиновые шланги и закрепляют их зажимами; внутренний конец шланга опускают в сосуд (эмалированный таз) под покрытием, наружный соединяют со штуцером накидной гайки, навинченной на боковой штуцер баллона. Перед введением газа все покрытие тщательно просматривают, чтобы в нем не было проколов, разрывов. Затем подают газ. После введения необходимого количества газа, который поступает в жидком виде в сосуд под пленкой, подачу его прекращают, резиновый шланг перекрывают зажимом Мора, баллон отсоединяют.

Количество подаваемого газа определяют по массе баллона, установленного на десятичных весах (рис. 90). Окончание подачи заданной дозы жидкой смеси ОКЭБМ считают началом экспози-



Рис. 90. Дезинфекция ульев и сотов газом ОКЭБМ под пленочным покрытием.

ции обеззараживания. Герметичность покрытия в течение экспозиции обеззараживания контролируют по изменению цвета пламени индикаторной галлоидной горелки в соответствии с правилами ее применения. Допускается незначительная утечка газа (желтовато-зеленоватый цвет пламени) через «земляной замок» в течение первых 6—12 ч от начала экспозиции обеззараживания. В холодное время года использовать для подогрева сжиженного газа в баллонах открытое пламя строго воспрещается. Газ подогревают, помещая баллоны в горячую воду на 3—4 ч.

Обеззараживание ульев, гнездовых сотов, магазинной суши, пчеловодного инвентаря, оборудования и спецодежды обеспечивается при расходе смеси ОКЭБМ на 1 м<sup>3</sup> объема подпленочного пространства при американском и европейском гнильцах из расчета 3 кг и экспозиции 10 сут; при нозематозе, паратифе, септицемии и вирусных болезнях — 2 кг и экспозиции 3 сут.

Герметичность покрытия в процессе обеззараживания контролируют по изменению цвета пламени индикаторной галлоидной горелки. При обнаружении утечки газа причину ее немедленно устраняют.

По истечении заданной экспозиции покрытие снимают, а обеззараженные ульи, пчеловодный инвентарь, оборудование и спецодежду оставляют на месте для дегазации. Для предотвращения нападения пчел соты и сушь сразу же после дезинфекции переносят в сотохранилище или другое помещение, где их развешивают на вешалках, а при отсутствии сотохранилищ соты

и сушь оставляют в продезинфицированных ульях, которые закрывают крышами, а летки загораживают мелкой металлической сеткой. Сотохранилище с сотами и сушь проветривают с вечера после прекращения лёта пчел и до утра, открывая окна и двери, а при наличии мелкой сетки на двери — круглосуточно.

Дегазация (полное исчезновение специфического запаха газа) ульев, пчеловодного инвентаря, оборудования и спецодежды при температуре выше 15 °С наступает через 10 сут, а сотов и суши — через 15, после эти предметы могут быть использованы на пасеке.

В период газации на границе защитной зоны обязательно вывешивают предупредительные знаки «Вход запрещен», «Опасно, ядовитый газ» и др. Открытую площадку круглосуточно охраняют. Сторож, предварительно проинструктированный по технике безопасности и снабженный противогазом, обязан находиться на расстоянии 30 м от объекта.

Допуск лиц, не имеющих прямого отношения к работе по газации, в охраняемую зону категорически запрещен. О проведенной дезинфекции составляют акт по установленной форме.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ЗАГОТОВКЕ, ХРАНЕНИИ И ПЕРЕРАБОТКЕ ВОСКОСЫРЬЯ НА ПАСЕКАХ.** Ветеринарно-санитарному надзору подлежат: сушь, топленый воск, вытопки, пасечная мерва, заводская мерва и прочие отходы, получаемые при переработке воскосырья, а также готовая продукция воскозаводов — вошина. Ветеринарно-санитарное обслуживание воскозаготовительных пунктов, вошинных мастерских и воскозаводов осуществляют ветеринарные специалисты ветеринарных станций по борьбе с болезнями животных, ветлабораторий под общим руководством и контролем главного ветеринарного врача района (города).

Пчелиный воск используется для изготовления вошины, без которой невозможно современное промышленное пчеловодство. Вошина, приготовленная из воска с неблагоприятных по заразным болезням пчел, может стать одним из факторов распространения возбудителей болезней. Особенно опасна в этом отношении сушь. Поэтому, чтобы снизить опасность распространения возбудителей болезней, нужно запретить транспортировку суши. Ее необходимо перерабатывать в воск непосредственно на пасеке.

Многие пчеловоды испытывают большие трудности при переработке воскового сырья на пасеке. Самый простой способ переработки суши в воск с помощью солнечных воскотопок, однако их нельзя использовать на неблагоприятных пасеках, так как не обеспечивают уничтожения возбудителей болезней. В этом случае лучше сушь разваривать в кипящей воде с последующим отжиманием воска прессом. Воск, вытопки и пасечную мерву можно длительное время хранить и транспортировать на заготовительные пункты и воскозаводы для дальнейшей переработки. На пасеках иногда выбраковывают соты с ячеек, заполненные пергой и остатками меда, пораженные грибом, а также соты с распло-

дом. Их в первую очередь нужно перетапливать в воск, так как они быстро плесневеют, загнивают, в них быстро размножаются микроорганизмы, в том числе и патогенные для пчел.

Соты, предназначенные для хранения, необходимо освободить от остатков меда и перги, убирать в сухие и теплые помещения. При хранении воскового сырья и суши нужно предупредить их от поедания восковой молью, предотвращать от поражения грибом, саморазогревания. Это легко устраняется высушиванием воскового сырья до воздушно-сухого состояния и хранением его при температуре 10° и ниже; восковая моль при такой температуре во всех стадиях приходит в состояние оцепенения и никакого вреда не причиняет. Поэтому в сухом помещении с хорошей вентиляцией и низкой температурой (сухие подвалы, подземные зимовники) восковое сырье можно хранить без применения каких-либо специальных мер защиты. При действии на восковую моль температуры около 55° в течение 10 минут последняя также погибает на всех стадиях.

Воскосырье не рекомендуется окуривать горячей серой, парами нафталина, керосина, парадихлорбензола и другими отравляющими веществами, которые при переработке воскосырья попадают в воск. Вошина, изготовленная из такого воска, пчелами не отстраивается или вызывает их отравление.

По окончании хранения и высушенное восковое сырье упаковывают в чистую тару, маркируют и отправляют для переработки на воскозавод.

**ЗАГОТОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА ВОСКОСЫРЬЯ.** Заготовку воскосырья организуют так, чтобы исключалась возможность распространения возбудителей заразных болезней пчел по пасекам через вошину. Для этого прежде всего необходимо правильно оборудовать помещения заготовительных пунктов. Заготавливаемое воскосырье нельзя складывать вблизи вошины; последнюю до продажи необходимо хранить в бумажной упаковке или ящиках на стеллажах. Каждый заготовительный пункт должен иметь двое весов: на одних взвешивают принимаемое восковое сырье, на других — вошину. При наличии двух работников на заготовительном пункте один из них принимает восковое сырье, а другой отпускает вошину. Если же на заготовительных пунктах имеется только один работник, то после приема суши, перед отпуском вошины, он должен мыть руки с мылом или на время осмотра суши надевать резиновые перчатки. Окна на заготовительном пункте зарешечивают, чтобы туда не залетали пчелы, осы и другие насекомые.

Заготавливают воскосырье с пасек, благополучных по инфекционным болезням пчел, с обязательным предъявлением ветеринарно-санитарного паспорта пасеки и отметки в нем о ее благополучии. С пасек, неблагополучных по американскому и европейскому гнильцам, парагнильцу, мешотчатому расплоду, аспергиллезу, сальмонеллезу и септицемии, заготовка и вывоз воскосырья запрещаются вплоть до оздоровления пасеки. Воск необходимо тщательно упаковывать в ящики или деревянные

бочки, которые предварительно внутри обкладывают бумагой или полиэтиленовой пленкой разового пользования. Мерву упаковывают в мешки или бочки. Тара должна быть чистой и без посторонних запахов. Неблагополучное воскосырье по тому или иному заболеванию после упаковки маркируют и хранят в недоступном для пчел помещении до снятия карантина.

После снятия карантина все собранное на неблагополучной пасеке воскосырье подлежит с разрешения главного ветеринарного врача района (города) отправке на воскозавод (топленый воск, вытопки) и воскоэкстракционный завод (мерву). Неблагополучное воскосырье на воскозаводе обеззараживают.

Прием воскосырья с ранее неблагополучных пасек магазинами, торгующими вошиной, должен проводиться в изолированном помещении и исключать контактирование воскосырья с вошиной. Эти меры должны также соблюдаться при хранении и взвешивании вошины.

Заготовители воскосырья и рабочие должны работать в специальной одежде (на каждого работающего необходимо иметь 2 хлопчатобумажных халата, 2 прорезиненных фартука, резиновые сапоги, рукавицы).

Для перевозки воскосырья воскозаводами, воскоприемными пунктами пчеловодных контор и потребкооперации оборудуют специальный транспорт — повозки или автомашины с плотными ящиками с крышками. На каждую партию воскосырья, отгружаемую железнодорожным и водным транспортом, а также по шоссе и грунтовыми дорогами нужно иметь ветеринарное свидетельство по форме № 3. На воскоперерабатывающем предприятии необходимо вести соответствующие журналы учета поступления воскосырья и регистрации ветеринарной документации.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ВОСКОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.** Выбор места для постройки предприятий по хранению и переработке воскосырья необходимо производить комиссией в составе представителей ветеринарного, санитарного и технического надзора. Запрещается возводить предприятия по хранению и переработке воскосырья по берегам рек, каналов и других водоемов; на месте бывших животноводческих ферм, а также стационарных пасек. Выбранный участок должен быть сухим. Поверхностные и отработанные воды удаляют с него через отстойники с обязательной дезинфекцией хлорированием из расчета 4 л осветленного раствора хлорной извести, содержащего 200 мг/л активированного хлора на 1 м<sup>3</sup> сточных вод; экспозиция 24 ч. Площадь, на которой расположен воскозавод со всеми прилегающими к нему постройками, обносят забором.

Помещения воскозаводов и мест хранения воскосырья должны удовлетворять следующим ветеринарно-санитарным требованиям:

должны быть сухими, хорошо вентилируемыми;

недоступными для пчел, ос, восковой моли (окна и места хранения и сушки мервы под навесами зарешечивают специальной металлической сеткой);

помещения по приемке и хранению (склады) воскосырья (топленого воска, вытопок, мервы, суши) и по их переработке должны быть изолированными друг от друга и непроницаемыми для грызунов;

пол в цехах воскозаводов должен быть цементным, стены облицованы кафельной плиткой, потолок ровным, гладким, без щелей, пригодным для очистки, обмывания и дезинфекции влажным способом;

для рабочих воскозаводов оборудуют раздевалки (по типу пропускника с душами) с индивидуальными шкафчиками, умывальниками:

во входах в помещения воскозавода должны быть маты, обильно смоченные дезсредствами (для обработки обуви);

все подъездные пути и переходы асфальтируют.

Нельзя одним и тем же лицам подносить воск и воскосырье в цех производства вошины и относить готовую продукцию в помещение для обсушки и упаковки. Отбросы и побочные продукты производства (грязь со дна котлов, автоклавов, отстойников и др.) необходимо собирать в плотные ящики, а затем сжигать в котельной или мусоросжигательной печи. Вывозить отбросы на свалки запрещено. Дворы воскозаводов содержат в надлежащей чистоте и порядке.

Все производственные помещения и места хранения воскосырья и готовой продукции, инвентарь и оборудование необходимо ежеквартально подвергать профилактической дезинфекции 5 %-ным горячим (температура 60—70 °С) раствором едкого натра с последующим (через 3 ч) промыванием горячей водой. При выявлении партии инфицированного воскосырья или вошины немедленно дезинфицируют помещение, оборудование, тару из-под сырья, транспорт щелочным раствором формальдегида, содержащим 5 % едкого натра и 5 % формальдегида, из расчета 1 л/м<sup>2</sup>; экспозиция 6 ч.

Для проведения дезинфекции нужно иметь спецодежду, защитные очки, резиновые перчатки и др. Спецодежду рабочих необходимо дезинфицировать не реже 1 раза в месяц путем погружения в 2 %-ный раствор перекиси водорода на 3 ч или в камере ОППК парами формальдегида из расчета 250 мл 4 %-ного формалина на 1 м<sup>3</sup> объема камеры при температуре 100 °С в течение 1 ч.

Обезличенное воскосырье, поступающее на воскозаводы, нельзя допускать в переработку без ветеринарно-санитарного осмотра. Его хранят изолированно и исследуют в ветеринарной лаборатории.

Для обеззараживания воска на воскозаводах должны быть в отдельной комнате (помещении) установлены автоклавы. Обслуживают их лица, прошедшие специальную подготовку.

В соответствии с действующей Инструкцией по предупреждению и ликвидации заразных болезней пчел воск и вошина, контаминированные возбудителями болезней пчел, подлежат обеззараживанию в автоклавах в течение 2 ч паром под давлением 1,5 атм при температуре 127 °С. В случае невозможности автоклавировать их перерабатывают на технические цели по указанию ветеринарного специалиста.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОШИНЕ.** Вошину обязательно должны выпускать с воскозаводов в пачках массой по 5 кг, в бумажной упаковке и ящиках вместимостью не более 20 кг. На каждой пачке и ящике должна быть этикетка с указанием даты изготовления, фамилии упаковщика, благополучия продукции по заразным болезням пчел. Места сушки, упаковки и хранения вошины изолируют от других производственных помещений, чтобы не допустить поверхностного механического обсеменения листов вошины возбудителями заразных болезней пчел. Нельзя помещать вошину в тару, в которой доставлялось воскосырье. Ветеринарный персонал, обслуживающий предприятие, отвечает за полноту ветеринарно-санитарных мероприятий, проводимых на воскозаводах, воскозаготовительных пунктах и местах реализации вошины.

Целесообразно перед отправкой вошину стерилизовать. Для этого желательно использовать радиационные излучения изотопов кобальта-60 ( $Co^{60}$ ) и цезия-137 ( $Cs^{37}$ ).

Лучевая стерилизация по сравнению с термической и химической обработкой объектов имеет ряд существенных преимуществ: гамма-лучи имеют достаточную энергию, чтобы пройти через любую упаковку (пластмасса, бумага, стекло, металл), независимо от ее плотности, и инактивировать микроорганизмы. Это позволяет сохранить стерильность обрабатываемого в упаковке сырья на длительное время. Полная гибель спор возбудителей гнильцовых болезней пчел (американского, европейского, парагнильца), септицемии, аспергиллеза, нозематоза в вошине наступает при дозе 2,5 млн. рентген. Кроме того, под воздействием гамма-лучей  $Co^{60}$  происходит отбеливание воска, что весьма желательно. Вошина, обработанная гамма-лучами, безвредна для пчел (Смирнов, 1966).

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОПОЛИСУ.** Прополис (пчелиный клей, уза, смолка) — это продукт переработки пчелами смолистых веществ растительного происхождения. Это смолистое вещество зеленого, темно-зеленого, коричневого или бурого цвета, горькое на вкус, со своеобразным приятным запахом меда, хвойного леса или почек тополя. Его пчелы собирают с почек, листьев, побегов, стеблей и коры деревьев, иногда с кустарников и трав. Частично он извлекается пчелами из смол, покрывающих оболочку пыльцевых зерен.

Назначение прополиса в улье многообразно. В основном он используется пчелами для заделки щелей внутри улья, летков, полировки ячеек сотов и с целью антимикробной защиты гнезда.

Особенно много его скапливается в летнее время на верхних брусьях рамок и потолочном перекрытии улья, им пчелы приклеивают холстинки к деревянным планкам соторамок.

Доброкачественный прополис должен отвечать следующим требованиям: свежий он темно-зеленого, бурого или серого с зеленоватым или красновато-коричневым оттенком; длительно хранившийся — темного цвета. Запах смолистый, ароматный, приятный; вкус горький, слегка жгучий, структура плотная, на изломе неоднородная; консистенция при 20—40 °С вязкая, ниже 15 °С твердая. В улье и свежесобранный прополис мягкий и клейкий, напоминает смолу. В холодное время, а также после длительного хранения он хрупкий, при разрезе крошится.

Химический состав прополиса чрезвычайно сложный и окончательно не изучен. В него входят растительные смолы, эфирные масла, дубильные соединения, а также воск, перга и другая механическая примесь, не растворимая в спирте и других растворителях. Прополис богат макро- и микроэлементами — железом, медью, марганцем, серебром и цинком. Он содержит флавоноиды, витамины. Плотность его — 1,120—1,300. Количество составных частей зависит от техники сбора прополиса, сезона и места расположения пасеки. Прополис растворяется в этиловом спирте, ацетоне, меньше в эфире, растительных, животных и минеральных жирах и почти не растворим в бензине и воде. Прополис обладает бактерицидными свойствами в отношении более 40 видов микроорганизмов, а также анестезирующими, противовоспалительными свойствами; он вызывает рост грануляций, способствует отторжению некротизированных тканей, стимулирует иммунобиологическую реактивность организма. Прополис применяют в медицине, ветеринарии и животноводстве, а также в технике, легкой промышленности.

Прополис можно собирать в течение всего летнего сезона и осенью с рамок, изъятых из гнезда при их очистке. Его соскабливают пчеловодной стамеской с деревянной основы рамок, стенок улья и потолочного перекрытия. С целью увеличения сбора прополиса после главного взятка можно поставить на улей специальный магазин с просверленными отверстиями в боковых стенках диаметром 10 мм, оградив их от пчел-воровок металлической сеткой. Можно сделать щели в потолочном перекрытии и шире расставить рамки. От одной пчелосемьи удается получить за сезон от 50 до 200 г нативного прополиса.

Прополис, собранный в теплое время в виде шаровидных комков массой 100—200 г, обертывают пергаментной бумагой, а собранный в холодное время (сухой, порошкообразный) — ссыпают в стеклянную или другую тару, закрывают и хранят в прохладном месте, оберегая от солнечных лучей. При таком хранении прополис годами (7—10 лет) сохраняет свои лечебные свойства.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЫЛЬЦЕ И ПЕРГЕ.** Пчелы собирают пыльцу растений и доставляют

ее в улей. Ее можно отобрать у пчел с помощью специального устройства — пыльцеуловителя. Таким способом можно собрать от каждой пчелиной семьи до 100 г цветочной пыльцы в день, а за летний сезон — 5—6 кг. Пыльца, сложенная в ячейки сотов и законсервированная, называется пергой.

Пыльца — единственный полноценный белковый продукт, необходимый для выращивания расплода, для жизнедеятельности взрослых пчел, маток, трутней. При длительном отсутствии пыльцы слюнные железы пчел довольно быстро перестают функционировать, т. е. выделять секрет — маточное молочко, которым пчелы-кормилицы кормят личинок рабочих пчел и трутней, а также маток в течение всего периода их развития. Недостаток пыльцы отрицательно влияет на вывод маток и их успешное спаривание с трутнями.

Необходимо учитывать, что не во всех зонах СССР пыльцевой взятки бывают обильными, и в этих местах нужно заготавливать пыльцу впрок для нужд пчеловодства. Пыльца может быть полноценным, диетическим и белковым продуктом питания человека; она дает хороший лечебный эффект при многих заболеваниях, повышает жизненный тонус. Поэтому ее заготавливают для медицинских целей.

При сборе пыльцы к ней предъявляются определенные требования. Ее можно собирать только на пасеках, благополучных по инфекционным болезням, и в местности, где не проводились обработки растений пестицидами.

Если в зоне лёта пчел благополучной пасеки были зарегистрированы очаги тех или иных инфекционных болезней пчел, то проводят бактериологические исследования проб собранной пыльцы. При заготовке пыльцы определяют и ее качество. Для анализа в лабораторию направляют среднюю пробу обножки (150 г), взятую из отдельных мест партий.

Пыльца должна соответствовать следующим требованиям.

**Цвет:** коричневый, желтый, оранжевый, песочный, зеленый, оливково-зеленый, палевый, серый, черный, фиолетовый, с преобладанием того или иного оттенка.

**Внешний вид:** рассыпчатая, зернистая масса, величина отдельных комочков близка к размерам просяного зерна. Примесь обножек, распавшихся на отдельные части до величин пыльцевых зерен, не должна превышать 1,5 % от массы пробы.

**Консистенция:** комочки твердые, в пальцах не разминаются, при надавливании твердым предметом сплющиваются и частично крошатся.

**Запах:** специфический, пряный. Не допускается «кислый» (перговый) запах.

**Вкус:** пряный, сладкий, может быть горьковатым или слегка кисловатым.

**Минеральные примеси:** при разжевывании обножки не должно ощущаться хруста на зубах; не допускаются примеси ядовитые и пр.

Пораженность плесенью, личинками моли и другими членистоногими не допускается.

**Физико-химические показатели:** влажность — не более 12,5 %, активная кислотность (рН) — не менее 4,04; содержание золы — не более 3,90 % на сухое вещество, общего азота — не менее 3,30 % на сухое вещество.

Хранить пыльцу нужно в упаковке в сухом, чистом помещении при температуре 0—14 °С, срок хранения 1 год. По данным Б. Талпан (1978), даже при правильном хранении пыльцы через 3—6 мес теряет свои целебные свойства на 20—30 %, через год — на 40—50 %, а через 2 года утрачивает их полностью.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТОЧНОМУ МОЛОЧКУ.** Маточное молочко — это секрет слюнных и верхнечелюстных желез молодых рабочих пчел, который предназначается для кормления личинок пчел до 3-дневного возраста и маток. Оно обладает широким спектром биологического действия на организм.

Маточное молочко в свежем виде представляет собой желеобразную массу, по консистенции похожую на крем или кисель, со специфическим запахом, кислую и острую (жгучая) на вкус. На воздухе оно становится полупрозрачным, цвет из молочно-белого переходит в желтый, а затем в темно-коричневый. В обычной воде молочко растворяется не полностью, давая опалесцирующую суспензию, а в щелочной — полностью, при этом часть механических примесей всплывает, а часть оседает. Химический состав маточного молочка еще недостаточно изучен. В его составе выявлено 110 соединений и зольных элементов. Оно содержит 65,37—69,88 % воды, 14—18,36 белков, 1,73—5,68 липидов, 9—18 углеводов, 0,7—1,19 % минеральных веществ; всех редуцирующих веществ — 12,49 %. Состав белковых веществ маточного молочка сложен. Хранить молочко лучше при температуре 1,5—2 °С.

Экспертиза подлинности и качества маточного молочка основывается на двух показателях — флуоресценции и восстановительной способности с учетом органолептических показателей (цвет, запах, вкус, отсутствие признаков микробиологической порчи). Экспертизу осуществляют на предприятиях по переработке этого продукта, при этом руководствуются действующими нормативно-техническими указаниями.

Запрещается получать маточное молочко на пасеках, неблагополучных по инфекционным болезням пчел, а также в местности, где проводится обработка растений перед цветением пестицидами.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЧЕЛИНОМУ ЯДУ.** Апитоксин — продукт жизнедеятельности пчел, используемый ими для своей защиты. Он широко применяется в медицине для лечения многих болезней. Большое количество пчелиного яда получают с помощью специальных приемов.

Пчелиный яд прозрачен, имеет резкий запах, напоминающий

медовый, горький и жгучий вкус, кислую реакцию (рН 4,5—5,5); плотность его равна 1,333. Цвет собранного яда зависит от посторонних примесей, в основном от кала, который попадает в него в момент ужаления, а также от действия света. На солнце он желтеет. Чем слабее окраска яда-сырца, тем он качественнее. Яд быстро высыхает, превращаясь в порошок в виде крупинки и чешуек серовато-желтого или бурого цвета; при попадании на слизистые оболочки раздражает их, вызывая чихание. Согласно нормативам потеря массы при высушивании яда не должна превышать 12%; содержание нерастворимого осадка в воде — 13 %, окраска раствора в разведении 1:300 не сильнее эталона № 3а; гемолитическая активность должна быть в пределах 60 с, фосфолипазная активность — до 8 мкг.

Влажность яда зависит от влажности воздуха в момент сбора (в дождь яд собирать не рекомендуется!), от условий хранения, а содержание нерастворимого осадка — от метода его сбора. Нерастворимые примеси — пыльца, прополис, воск и другие загрязнения (пыль) — чаще всего попадают в яд при несоблюдении санитарных правил при работе, наличие их зависит от чистоты стекол, оборудования, посуды, помещения.

Пчелиный яд устойчив к воздействию высоких и особенно низких температур. Сухой пчелиный яд гигроскопичен, поэтому его хранят в хорошо закупоренных стеклянных банках оранжевого цвета в защищенном от света месте. Срок хранения 2 года, при более длительном хранении его нужно снова проверить.

Химический состав яда сложен и изучен недостаточно.

Главной составной его частью считают токсические белковые вещества. Кроме того, в состав входит полипептид мелиттин, состоящий из 26 аминокислот, эфирные масла, ферменты гиалуронидаза и фосфолипаза, различные кислоты (муравьиная, ортофосфорная, соляная и др.), гистамин, холин, триптофан, минеральные вещества (магний, сера, медь и др.).

В настоящее время нет утвержденных санитарных правил, регламентирующих порядок заготовки пчелиного яда.

Качество пчелиного яда определяют с учетом органолептических показателей (структура, цвет, раздражающее действие на слизистые оболочки), окраска раствора, гемолитической и фосфолипазной активности. Эти исследования проводят на предприятиях химико-фармацевтической промышленности.

## **ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА**

Продукты пчеловодства — мед, перга, маточное молочко, пчелиный яд, а также воск и прополис используются населением как диетические, лечебные продукты.

Мед обладает бактерицидными и лечебными свойствами. В его состав входят легкоусвояемые углеводы, многие органиче-

ские кислоты (муравьиная, уксусная, щавелевая, молочная, масляная, каприловая, пальмитиновая, стеариновая, капроновая, лауриновая, миристиновая, линолевая, линоленовая, янтарная, яблочная, винная, лимонная, гликолевая, пировиноградная, пироглютаминовая, глюконовая, пироглюконовая, сахарная, 2-окси-3 фенилпропионовая и др.), их соли, а также необходимые для нормального развития организма макро- и микроэлементы.

По мнению Г. Гилезан с соавт. (1971), практически не существует элементов, даже самых редких, которые в том или ином количестве не входили бы в состав меда. В небольших количествах в меде содержатся ферменты, которые в основном вырабатываются слюнными железами пчел (диастаза, каталаза, инвертаза, глюкозооксидаза, липаза и др.), аминокислоты, эфирные масла, последние придают ему характерный приятный аромат (букет).

Мед также обогащен главным образом за счет пыльцы, витаминами В<sub>2</sub> (0,05 мг %), РР (0,02 мг %), С (2 мг %) и значительно В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, Н, К, Е. В меде имеются гормоны, белки. Особенно богат белками гречишный мед (до 29 %).

Определение доброкачественности меда и его санитарного качества (индикация возбудителей болезней пчел в меде, обнаружение в нем антибиотиков, пестицидов и других примесей), а также ветеринарно-санитарная экспертиза сырья пчеловодства возложены на ветеринарную службу: лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на рынках и ветеринарные лаборатории. Контроль качества и экспертизу подлинности (натуральности) воска, прополиса, маточного молочка, перги, пчелиного яда осуществляют лаборатории технологии продуктов пчеловодства.

### **ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЕДА.**

Методы исследования меда довольно разнообразны. Дело в том, что мед является многокомпонентным продуктом (в нем обнаружено более 70 компонентов) и для него до сих пор не определен общий показатель, по которому можно было бы дать заключение о натуральности и качестве. Поэтому ветсанэкспертиза меда складывается из многочисленных частных методик (табл. 4).

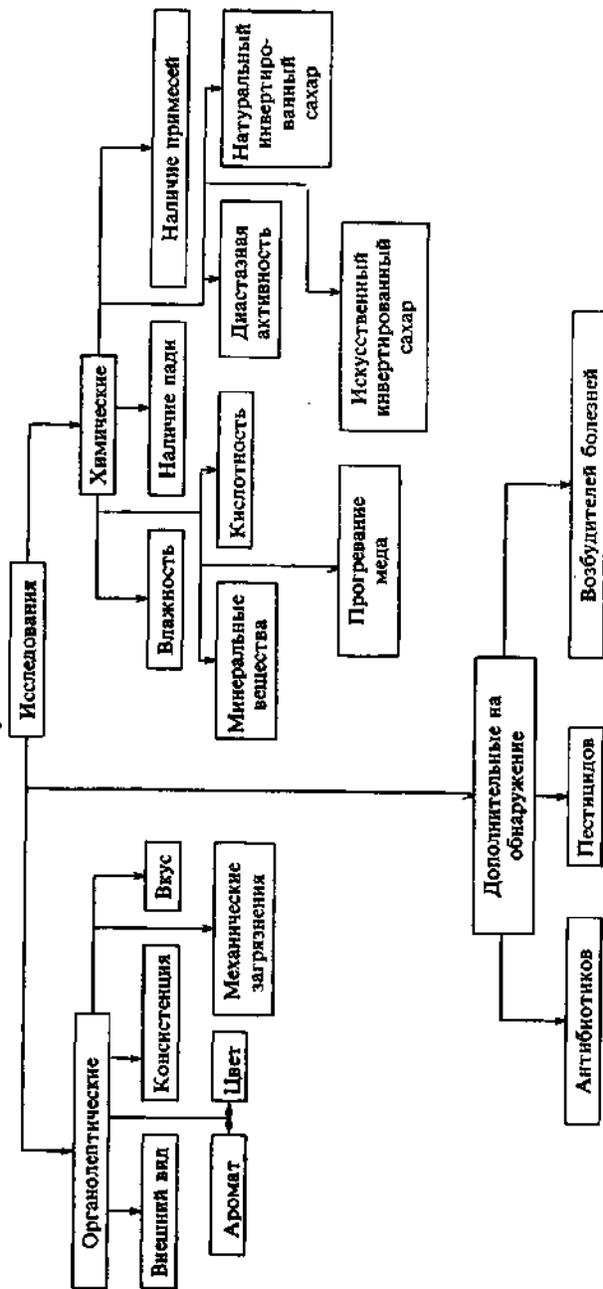
Различают полноценные и неполноценные меды.

Неполноценные меды подразделяют на 3 группы: фальсифицированные, токсические и испорченные.

Фальсифицированный — это такой мед, в который добавлены различные пищевые и кормовые средства для увеличения его массы (патока свекловичная и крахмальная, глюкоза, сахар тростниковый и искусственно инвертированный, крахмал, мука, сладкие фруктовые соки, желатин), или он получен в результате подкормки пчел сахаром.

Пороки меда, связанные с токсичностью и порчей, разделяют на естественные и искусственные. К первым относят токсичность, отрицательную органолептику, брожение и закисание, ко вторым — токсичность, нагревание, механическое загрязнение и ухудшение органолептики в результате нарушения правил гигие-

4. Схема ветеринарно-санитарной экспертизы меда на рынках



ны, технологии отбора и хранения меда, а также незрелый мед.

**КЛАССИФИКАЦИЯ МЕДА.** Натуральный цветочный мед является продуктом переработки собираемого пчелами цветочного нектара. Он представляет собой сладкую ароматическую сиропообразную жидкость или закристаллизованную массу различной консистенции и размера кристаллов, бесцветную или с окраской желтых, коричневых и бурых тонов.

По происхождению различают цветочный, падевый и смешанные меда. Мед падевый бывает растительного и животного происхождения. По технологическому признаку меда бывают центробежные, сотовые.

Полифлерный (смешанный) мед получается при переработке пчелами нектара, собранного с различных растений. Обычно такой мед называют по месту его сбора: лесной, степной, луговой, горный. Цвет смешанного меда может быть от светлого, светло-желтого до темного; аромат и вкус — от нежного и слабого до резкого; кристаллизация — от салообразной до крупнозернистой. Смешанный мед иногда содержит примесь пади.

**Липовый.** Лучший сорт меда, обладает чрезвычайно сильным и приятным ароматом, собственным специфическим вкусом, который легко распознается даже в смеси с другим медом. Цвет меда белый, иногда совершенно прозрачный, нередко светло-янтарный, реже желтоватый или зеленоватый. С липы маньчжурской мед имеет янтарно-желтый цвет, резкий приятный запах цветущей липы. В липовом меде нет лизина и гистидина.

**Гречишный** мед темно-желтый с красноватым оттенком. Обладает своеобразным ароматом и специфическим вкусом, «щекочет горло». При кристаллизации превращается в салообразную мелкозернистую или крупнозернистую массу. Содержит больше белков и железа, чем светлые сорта меда. Встречается этот сорт меда там, где произрастает гречиха.

**Подсолнечниковый** мед жидкий, золотистый, быстро кристаллизуется и становится светло-янтарным, иногда с зеленоватым оттенком или даже темноватым, отличается терпким привкусом. Закристаллизовавшаяся масса крупнозернистая. Сахарность колеблется от 45 до 70 %.

**Акациевый** мед с белой акации, очень хороший по качеству и вкусовым свойствам. В жидком состоянии он прозрачный, имеет приятный вкус и запах цветов акации.

**Донниковый** мед обладает высокими вкусовыми качествами и тонким ароматом. Имеет белый, иногда светло-янтарный цвет. Вкус нежный, приятный. Кристаллизация обычная, мелкозернистая или крупнозернистая.

**Кипрейный.** Самый прозрачный мед, почти бесцветен и не имеет какого-либо определенного хорошо выраженного вкуса. Запах слабый. Кристаллизуется вскоре после откачки и превращается в белую мелкозернистую или салообразную массу.

**Клеверный** мед собирается пчелами с белого или ползучего клевера. Мед с белого клевера в большинстве случаев светлый и светло-янтарный, имеет своеобразный вкус и аромат. Кристаллизация чаще всего мелкозернистая, реже крупнозернистая и салообразная.

**Вересковый** мед темного цвета с красноватым оттенком или коричневым, имеет приятный вкус и своеобразный запах. Мед с вереска может быть неоднородным, а сложным, полосатым. При длительном хранении не кристаллизуется, а приобретает вид желе. Мед содержит много белковых веществ и является источником ценных минеральных веществ.

**Табачный** мед производится в местах, где культивируют табак; цвет — от светлого до темного, напоминает какао; имеет специфический «букет», резко выраженный привкус табака, поэтому в пищу его не употребляют; обычно используют на табачных фабриках для ароматизации табака. Незрелый (незапечатанный) мед обладает ядовитыми свойствами, которые можно устранить кипячением.

**Хлопчатниковый** мед светлый. После кристаллизации становится белым. Имеет своеобразный аромат и нежный вкус. Кристаллизуется быстро, образуя мелкозернистую массу.

**Люцерновый** мед имеет различные оттенки — от бесцветного до янтарного, обладает приятным запахом, напоминающим запах мяты. Почти не кристаллизуется при теплой погоде.

**Фациевый** мед светлой или кремовой окраски, с нежным ароматом и приятным вкусом; относится к лучшим сортам меда, быстро кристаллизуется.

**Ивовый** мед янтарного или золотистого цвета, при кристаллизации становится мелкозернистым с кремовым оттенком. Обладает хорошим вкусом. Добывается пчелами ранней весной и обычно расходуется в пчелиной семье, но сильные семьи, занимающие 9—10 улочек, или специально созданные семьи-медовики дают товарного меда по 20—80 кг.

Мед с клена янтарного цвета с розовым оттенком, приятный на вкус, аромат специфический.

**Хвойный** мед отличается своеобразным смолистым вкусом и ароматом, цвет темный, консистенция густая, кристаллизация крупнозернистая.

**Каштановый** мед с конского каштана имеет светлый, а со съедобного — темный цвет; очень жидкий, горчит, с неприятным привкусом; быстро кристаллизуется. Организации потребительской кооперации закупают его как падевый мед.

**Горчичный** мед белого или золотистого цвета, обладает нежным запахом и быстро кристаллизуется. В открытом сосуде кристаллизуется в течение 4—5 дней, приобретая желто-кремовый оттенок.

Мед плодовых деревьев в светло-желтого, желтовато-коричневого цвета, хорошего качества, приятного тонкого

вкуса, в свежееоткаченном виде мед с яблони немного горчит, но потом горечь исчезает.

Мед с мяты имеет запах этого растения, цвет — от янтарного до ржаво-красного.

Мед с черники светлого цвета с красноватым оттенком, приятного вкуса, тонкого аромата.

Мед с бодяги собирается в небольшом количестве, обладает великолепным ароматом; цвет светлый. Мед с бодяги по качеству сходен с липовым.

**Васильковый** мед ароматный, светло-желтого цвета.

Мед с цветков огуречной травы при откачке светло-желтого или янтарного цвета, очень ароматный, по вкусу напоминает огурец.

Мед с малины пчелы собирают в большом количестве, он отличного качества, белого цвета, с приятным ароматом.

**Шалфейный** мед светло-янтарного цвета, очень приятного вкуса.

**Падевый** мед от светло-янтарного до темно-бурого (светлый, собранный с хвойных деревьев, темный — с лиственных) цвета. Аромат выражен слабо. Вкус сладкий, менее приятный. Падевый мед для людей безвреден и может использоваться в пищу без ограничений. Минеральные вещества и декстрины, входящие в значительном количестве в этот мед, благоприятно действуют на сердечно-сосудистую и пищеварительную системы. Некоторые падевые меды имеют неприятный привкус. Их следует прокипятить 10—15 мин и привкус пропадает. Падевый мед нужно весь изъять из гнезд пчел, так как он в зимовке токсичен для них и вызывает гибель.

**ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ МЕДА.** Мед транспортируют с соблюдением установленных санитарных правил в чистых, сухих, без постороннего запаха, не зараженных амбарными вредителями, транспортных средствах. Полагают, что натуральный пчелиный мед при соответствующих условиях может сохраняться в течение многих столетий, оставаясь пригодным к употреблению.

Мед с содержанием воды не более 21 % рекомендуется хранить при температуре не выше 20 °С, а с наличием воды более 21 % — не выше 10 °С. Мед нужно хранить в чистых сухих помещениях, не имеющих специфических запахов, изолированно от пылящих и ядовитых веществ. Помещение должно быть защищено от проникновения мух, пчел, ос, муравьев и др.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ТОРГОВЛЕ МЕДОМ НА РЫНКАХ.** Мед натуральный можно расфасовывать в следующую тару: бочки деревянные из бука, березы, вербы, кедра, липы, чинары, осины, ольхи с влажностью древесины не более 16 % вместимостью до 75 л; фляги из нержавеющей стали, алюминия и алюминиевых сплавов вместимостью 25 и 38 л; банки жестяные, покрытые изнутри пищевым лаком; стаканы или тубы из алюминиевой фольги, покрытой пищевым

лаком вместимостью 30—150 г; банки стеклянные; стаканы литые или гофрированные из прессованного картона с влагонепроницаемой пропиткой; пакетики и коробочки из парафинированной бумаги, пергамента и искусственных полимерных материалов, разрешенных Министерством здравоохранения СССР для использования в пищевой промышленности; сосуды керамические, покрытые изнутри глазурью.

Для исследования меда берут пробу массой 100 г из каждой контролируемой единицы упаковки; при определении содержания воды ареометром массу пробы удваивают. Мед, нереализованный и не сланный для хранения на рынке, подлежит повторной экспертизе.

Образцы меда для лабораторной экспертизы берут из разных слоев и помещают в чистую и сухую посуду из стекла или фарфора. Мед жидкий берут алюминиевым пробоотборником, а закристаллизованный — коническим шупом, который погружают в мед с наклоном; затем поворачивают шуп вокруг оси на 360° и извлекают. С поверхности плотного меда срезают слой шпателем или ножом. Сотовый мед принимают на экспертизу, если он запечатан, не закристаллизован, а соты имеют однородный белый или желтый цвет. В качестве пробы из каждой пятой соторамки вырезают ножом часть сота площадью 25 см<sup>2</sup>. Если сотовый мед кусковой (соты вынуты из рамки и разрезаны), пробу берут в тех же размерах от каждой упаковки. Тара должна быть чистой, без постороннего запаха, прочная, без течи. Тару закупоривают герметически. Допускается использовать прокладки из резины, разрешенной Минздравом СССР для пищевой промышленности.

Мед принимают на экспертизу при наличии у владельца ветеринарной справки (ветеринарного свидетельства при продаже меда за пределами района) и ветеринарно-санитарного паспорта пачки, в которых должно быть отражено время и место получения продукта, а также условия получения, включающие следующие пункты: проводилась ли в данной местности обработка растений ядохимикатами, какими, когда; благополучие пачки в отношении инфекционных и инвазионных болезней пчел; проводилась ли лечебная, профилактическая или стимулирующая подкормка пчел, какие вещества скармливали пчелам, в какой дозе, когда.

Запрещается продавать мед при обнаружении: а) несоответствия тары; б) органолептических пороков; в) содержания воды более 21 %; г) брожения; д) механических примесей; е) прогревания при температуре выше 50 °С; ж) токсичности; з) радиоактивности; и) возбудителей заразных болезней пчел; к) фальсификации.

До получения результатов исследования мед продавать не разрешается. К продаже меда на рынках допускают лиц, имеющих спецодежду (наруканники, фартук, косынка или колпак), и при соблюдении ими санитарных правил торговли. На посуде с медом должна быть этикетка, свидетельствующая о проведении

ветеринарно-санитарной экспертизы: белого цвета для качественного меда, синего — для меда низкого качества и падевого. Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы меда регистрируют в соответствующем журнале.

**МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ.** Отбор проб производят работники лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы в присутствии владельца меда. Пробы берут после проверки состояния тары и ее соответствия требованию.

**ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕДА.** Запечатывание сотов пчелами свидетельствует о зрелости меда, но это не является гарантией его качества и натуральности. Для исследования необходимо мед изъять из сотов. С этой целью с сотов удаляют восковые крышечки (забрус), пробу помещают на сетку с диаметром ячеек не более 1 мм, вложенную в стакан, и ставят в термостат при температуре 40—45 °С. В процессе фильтрации кусочек сота несколько раз переворачивают для более полного стекания воды. Каждую пробу исследуют отдельно. При экспертизе сотового меда обращают внимание на: а) органолептические пороки и брожение; б) присутствие в сотах расплода и перги; в) наличие примесей.

Обнаружение недоброкачественности и фальсификации меда является основанием для его браковки.

**Ц в е т** меда бывает различным, что зависит главным образом от растения, с которого он собран. Кроме того, на цвет меда влияет время года и местность: мед, собранный в первую половину лета, светлее меда, собранного во вторую половину, мед с высоких мест светлее меда, собранного с низких. При длительном хранении мед темнеет. Цвет меда (см. классификацию) определяют визуально при дневном освещении.

**О п р е д е л е н и е а р о м а т а.** Мед обладает специфическим приятным ароматом, который зависит от нектароноса, длительности и условий хранения, а также нагревания и наличия примесей. Аромат меда исчезает при брожении, длительном и интенсивном нагревании, при добавлении тростникового и искусственно инвертированного сахара, патоки и т. д., а также после скармливания пчелам сахарного сиропа в большом количестве.

Для определения аромата в стеклянную бюксу (стакан) помещают 30—40 г меда, закрывают крышкой и нагревают на водяной бане при температуре 40—45 °С в течение 10 мин. Затем крышку снимают и определяют запах.

**О п р е д е л е н и е в к у с а.** Вкус меда обуславливается сладостью Сахаров левулезы и декстрозы; он изменяется от наличия в меде ферментов, коллоидов, кислот, эфиров и некоторых других компонентов. Мед может быть с привкусом (терпкий, кислый, горьковатый, подгорелого сахара и др.). К лучшим видам меда по аромату и вкусу относят: акациевый, фацелиевый, липовый, малиновый, луговой и ряд других. Значительно ниже вкусовые качества у медов — кипрейного, эвкалиптового и каш-

танового. Вкус определяют после предварительного нагревания меда до 30 °С.

Консистенция недавно выкачанного меда может быть жидкая (акациевый, клеверный) и очень густая (хвойный, вересковый) и зависит от влажности воздуха, содержания декстринов, которые обладают высокой вязкостью. Мед, собранный в сырую погоду, жиже меда, полученного в сухую погоду.

Свежеоткачаный мед при стоянии мутнеет. Через 1—2 мес он кристаллизуется (засахаривается) и становится более плотным. При герметизации свежий мед годами может не засахариваться. Иногда зрелый мед при хранении его в герметически закрытой таре (бидоны, молочные фляги) расслаивается. Такой мед после перемешивания допускают к продаже без ограничений.

Кристаллизация меда может быть мелкозернистой (кристаллы менее 0,5 мм), крупнозернистой (более 0,5 мм) и салообразной (кристаллы не различимы глазом). Мед хорошего качества всегда кристаллизуется равномерно по всей толще. Иногда в закристаллизовавшемся меде можно заметить сиропобразную жидкость. Это указывает на большое содержание в нем плодового сахара, который слабо кристаллизуется. На кристаллизацию меда большое влияние оказывает температура. Так, при 13—14 °С кристаллизация проходит быстро: при 27—32 °С — прекращается, при температуре 40 °С кристаллы растворяются (распускаются), и мед становится жидким. Несколько своеобразно протекает кристаллизация в незрелом меде, содержащем более 21—22% воды. В нем образуется два слоя: верхний — более жидкий и нижний — плотный.

Процесс кристаллизации во многом определяется уровнем содержания в меде примесей веществ, которые не способны к кристаллизации. Так, из-за большого содержания коллоидных веществ, белков, декстринов медленно кристаллизуются меды: акации, шалфея, вишни, падевые; быстро — гречишный, подсолнечниковый, эспарцетный, люцерновый, хлопчатниковый (они содержат мелицитозу). Встречается так называемый каменный мед. Он содержит наименьшее количество влаги (12—14%) и закристаллизовывается настолько плотно, что напоминает леденец.

Для определения консистенции (вязкости) меда в него погружают шпатель, имеющий температуру 20 °С, затем шпатель извлекают и оценивают характер стекания меда:

а) жидкий мед — на шпателе небольшое количество меда, который стекает мелкими, частыми каплями; жидкая консистенция характерна для белоакациевого, клеверного, кипрейного медов и при содержании в нем воды более 21 %;

б) вязкий мед — на шпателе значительное количество меда, стекающего крупными, редкими, вытянутыми каплями; такая консистенция присуща большинству видов цветочного меда;

в) очень вязкий мед — на шпателе значительное количество меда, который при стекании образует длинные тяжи; данная

консистенция характерна для падевых медов и цветочных в процессе кристаллизации;

г) плотная консистенция — шпатель погружается в мед под давлением.

Органолептические показатели нормального меда должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 5.

#### 5. Характеристика медов

Показатели	Цветочный мед	Падевый мед
Цвет	От бесцветного до коричневого. Преобладают светлые тона, за исключением гречишного, верескового и каштанового	От светло-янтарного до темно-бурого. С хвойных деревьев светлый, а с лиственных очень темных тонов
Аромат	Специфический, чистый, приятный, от слабо-нежного до сильного	Менее выражен
Вкус	Сладкий, нежный, приятный, без посторонних привкусов (каштановый мед с горьковатым привкусом)	Сладкий, менее приятный, иногда с горьковатым привкусом
Консистенция	До кристаллизации сиропобразная, в процессе садки очень вязкая, после кристаллизации плотная	
Кристаллизация	От мелкозернистой до крупнозернистой	

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРАЛЬНОСТИ МЕДА ПОД МИКРОСКОПОМ.** При просмотре под малым увеличением микроскопа тонкого мазка, сделанного из натурального пчелиного меда на обезжиренном стекле, можно увидеть кристаллы глюкозы, обычно звездчатой или игольчатой формы, а в мазках из свекловичного сахара кристаллы имеют форму крупных глыбок, иногда правильной геометрической формы. В натуральном меде есть пыльца, в искусственном ее нет, если он был приготовлен без добавления натурального меда, или ее содержится очень мало.

**Люминесцентный метод.** 3—5 г меда поместить на нефлуоресцирующее предметное стекло так, чтобы толщина его не превышала 2—3 мм. Приготовленный мазок в темной комнате помещают под люминесцентную установку (люминесцентный осветитель ОАД-41 и др.) под углом 45° на расстоянии 4—5 см. Цвет и интенсивность свечения меда во многом зависят от его ботанического состава. Натуральный пчелиный мед высокого качества светится в основном желтым цветом с зеленоватым оттенком, в то время как мед низкого качества люминесцирует травянисто- или сине-зеленым цветом. Искусственный и фальсифицированный сахаром мед светится свинцово-серым цветом. Методом люминесценции можно обнаружить фальсификацию меда водой, крахмалом, мукой.

**Определение пыльцы в меде по Маурицио и Луво.** 10 г меда в пробирке или каком-нибудь другом стеклян-

ном сосуде растворяют в 20 мл холодной дистиллированной воды и ставят в водяную баню (около 45 °С).

Раствор центрифугируют 10—15 мин при 2500—3000 об/мин. Затем жидкость сливают, а каплю осадка переносят платиновой петлей на предметное стекло. После незначительного подсыхания фиксируют мазок каплей спирта, подкрашенного основным фуксином, и просматривают под микроскопом. Пыльцевые зерна растений различают по размеру, особенностям структуры оболочки, наличию в ней борозд, пор, их расположению (полярное, экваториальное или повсеместное), по строению цитоплазмы и цвету.

Пыльцевые зерна растений, опыляемых насекомыми (осами, мухами, пчелами, шмелями, бабочками), обычно крупные, клейкие, имеют ярко выраженную форму и большей частью бороздчатые апертуры, вырабатываются они растениями сравнительно в небольшом количестве. Пыльцевые зерна ветроопыляемых растений бывают средних размеров, сухие. Они вырабатываются растениями в большом количестве.

Морфологическое описание пыльцевых зерен производится при увеличении в 1350 раз, а измерение — в 400 раз.

Установлены следующие группы размеров пыльцевых зерен в зависимости от длины большой оси: очень мелкие пыльцевые зерна — 10 мк, мелкие — 10—25, средние — 25—50, крупные — 50—100, очень крупные — 100—200, гигантские — более 200 мк

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ И СУХОГО ОСТАТКА В МЕДЕ.** При лабораторных исследованиях мед разводят водой, лишь при определении содержания воды рефрактометрически используют натуральный мед.

Для количественных биохимических исследований готовят 0,25—10 %-ные растворы меда в пересчете на сухие вещества. Для определения содержания воды ареометром и постановки некоторых качественных реакций требуются более концентрированные растворы меда (1:2).

Определение содержания воды и сухого остатка по удельному весу раствора меда. Готовят раствор меда 1:2. Для этого отвешивают 100 г хорошо перемешанного меда и растворяют его в 200 мл дистиллированной воды при температуре 30—40 °С. Раствор охлаждают до 15 °С и определяют его плотность (табл. 6).

**Пример.** Если плотность раствора меда 1:2 при 15 °С равна 1,116, то по таблице это соответствует 27,13% сухого остатка, а так как мед был разведен в 3 раза, то сухой остаток его будет равен  $27,13 \cdot 3 = 81,39\%$ . а содержание воды

Приготовление раствора меда 1:2. Одну весовую часть меда растворяют в двух частях воды.

Определение содержания воды в меде по индексу рефракции проводят с помощью рефрактометра марки РДУ или РЛ, предварительно юстированного по дистилли-

**6. Таблица для определения содержания сухого остатка**

Плотность (при температуре 15 °С), г/см <sup>3</sup>	Сухой остаток, %	Плотность (при температуре 15 °С), г/см <sup>3</sup>	Сухой остаток, %
1,101	23,91	1,114	26,71
1,102	24,13	1,115	26,92
1,103	24,34	1,116	27,13
1,104	24,56	1,117	27,35
1,105	24,78	1,118	27,56
1,106	24,99	1,119	27,77
1,107	25,21	1,120	27,98
1,108	25,42	1,121	28,19
1,109	25,64	1,122	28,40
1,110	25,85	1,123	28,61
1,111	26,07	1,124	28,82
1,112	26,28	1,125	29,03
1,113	26,50		

**7. Таблица для определения содержания воды и сухого остатка в меде**

Индекс рефракции при 20 °С	Содержание воды, %	Индекс рефракции при 20 °С	Содержание воды, %	Индекс рефракции при 20 °С	Содержание воды, %
1,5044	13,0	1,4935	17,2	1,4830	21,4
1,5038	13,2	1,4930	17,4	1,4825	21,6
1,5033	13,4	1,4925	17,6	1,4820	21,8
1,5028	13,6	1,4920	17,8	1,4815	22,0
1,5023	13,8	1,4915	18,0	1,4810	22,2
1,5018	14,0	1,4910	18,2	1,4805	22,4
1,5012	14,2	1,4905	18,4	1,4800	22,6
1,5007	14,4	1,4900	18,6	1,4795	22,8
1,5002	14,6	1,4895	18,8	1,4790	23,0
1,4997	14,8	1,4890	19,0	1,4785	23,2
1,4992	15,0	1,4885	19,2	1,4780	23,4
1,4987	15,2	1,4880	19,4	1,4775	23,6
1,4982	15,4	1,4875	19,6	1,4770	23,8
1,4976	15,6	1,4870	19,8	1,4765	24,0
1,4971	15,8	1,4865	20,0	1,4760	24,2
1,4966	16,0	1,4860	20,2	1,4755	24,4
1,4961	16,2	1,4855	20,4	1,4750	24,6
1,4956	16,4	1,4850	20,6	1,4745	24,8
1,4951	16,6	1,4845	20,8	1,4740	25,0
1,4946	16,8	1,4840	21,0		
1,4940	17,0	1,4835	21,2		

**Примечание.** При температуре выше 20 °С прибавляют 0,00023 на 1°, а при температуре ниже 20 °С вычитают 0,00023 на 1°.

рованной воде. Каплю жидкого меда наносят на нижнюю призму рефрактометра и измеряют показатель преломления.

Закристаллизованный мед перед исследованием нагревают на водяной бане при температуре 60 °С до полного расплавления и после охлаждения исследуют. Содержание воды в исследуемом меде определяют по таблице 7.

Приготовление раствора меда в пересчете на сухие вещества. Расчет делают по двум формулам

$$x = \frac{m \cdot B}{C},$$

где  $x$  — количество раствора меда заданной концентрации в пересчете на сухие вещества, мл;  $m$  — навеска меда, г;  $B$  — количество сухих веществ в меде, %;  $C$  — заданная концентрация раствора меда, %.

$$x_1 = x - m,$$

где  $x_1$  — количество воды для приготовления раствора меда заданной концентрации, мл;  $x$  — количество раствора меда заданной концентрации в пересчете на сухие вещества, мл;  $m$  — навеска меда, г.

**Пример.** Из навески меда массой 6 г с содержанием воды 20 % требуется приготовить 10 %-ный раствор. В данном меде сухих веществ 80 % (100 % — 20 % = 80 %). Общее количество 10 %-ного раствора из указанной навески меда получится  $\frac{6 \cdot 80}{10} = 48$  мл. Следовательно, чтобы приготовить 10 %-ный раствор меда из навески 6 г, требуется 42 мл воды (48 — 6 = 42 мл).

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ.** Углеводы меда оптически активны, обладают способностью вращать плоскость поляризованного света. Цветочные меда левовращающие (вращают плоскость поляризованного света влево), а падевые меда и некоторые фальсификаты (сахарный мед, тростниковый сахар, патока) — правовращающие.

Для определения оптической активности используют поляриметр портативный (типа П-161) или сахаромер универсальный СУ-3. Перед началом измерений прибор юстируют. Затем в камеру вкладывают поляризметрическую кювету (трубку), заполненную профильтрованным 10 %-ным раствором исследуемого меда, который изменяет однородность половин поля зрения. Вращая кремальеру, уравнивают однородность половин поля зрения и производят нониусом отсчет показателей шкалы 5 раз. Среднеарифметическое пяти измерений будет являться результатом измерения в целом.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ.** Механические примеси бывают естественные и посторонние, видимые и невидимые. К естественным примесям относят зерна цветочной пыльцы, мелкие частицы пчел, не обнаруживаемые невооруженным глазом. Посторонними примесями являются пыль, песок,

сажа, внутриульевые клещи, щепки, кусочки ткани, волос, растительные волокна.

Для обнаружения механических примесей на металлическую сетку с диаметром ячеек не более 1 мм, положенную на стакан, помещают около 50 г меда. стакан ставят в сушильный шкаф, нагретый до 60 °С (при отсутствии шкафа мед нагревают до 60 °С на водяной бане и затем фильтруют через сетку). Мед должен профильтроваться без видимого остатка.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ КИСЛОТНОСТИ.** Общая кислотность меда зависит от содержания в нем различных кислот, солей, белков и двуокиси углерода. Данный показатель выражают нормальными градусами (миллиэквивалентными) — это количество миллилитров 0,1 н. раствора едкого натра, пошедшее на титрование 100 г меда при индикаторе фенолфталеине.

В химический стакан отмеряют 100 мл 10 %-ного раствора меда, прибавляют 5 капель 1 %-ного спиртового раствора фенолфталеина и титруют 1 н. раствором едкого натра до слабо-розового окрашивания. Окончательное изменение цвета должно продолжаться 10 с. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать  $\pm 0,05$  нормального градуса.

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ (ЗОЛЫ).**

Содержание минеральных веществ снижается в меде при добавлении в него сахара, глюкозы, искусственно инвертированного сахара. В прокаленный до постоянной массы тигель берут навеску меда 5—10 г (с точностью до 0,1 г) и обугливают ее до почернения на газовой горелке или электроплитке (избегать потери веществ в результате вспучивания). Затем пробу прокаливают в течение часа при температуре 600 °С (красный цвет). Тигель охлаждают в эксикаторе над серной кислотой в течение 30 мин и взвешивают. Общее количество минеральных веществ вычисляют по формуле:

$$x = \frac{m_1 - m_0}{m} 100,$$

где  $x$  — общее количество золы, %;  $m_0$  — масса тигля, г;  $m_1$  — масса тигля с золой, г;  $m$  — навеска меда, г.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАСТАЗНОЙ АКТИВНОСТИ.** Диастазная (амилазная) активность очень низка у некоторых видов натурального меда (белоакациевый, кипрейный, клеверный, липовый, подсолнечниковый). При нагревании меда выше 50 °С и длительном хранении (более года) диастаза частично или полностью инактивируется. Фальсификация меда тоже ведет к ослаблению активности фермента диастазы (амилазы).

Определение активности диастазы основано на способности этого фермента расщеплять крахмал на амилодекстрины. Количественно данный показатель выражается диастазными числами (ед. Готе), которые обозначают количество миллилитров 1 %-ного раствора крахмала, расщепляемого диастазой, содержащейся

в 1 г меда (в пересчете на сухие вещества), в течение часа при температуре  $40 \pm 1$  °С до веществ, не окрашиваемых йодом в синий цвет.

Для постановки реакции в 11 пробирок разливают 10 %-ный раствор меда и другие компоненты согласно таблице 8.

#### 8. Постановка реакции на диастазную активность

Компонент, мл	Номера пробирок				
	1	2	3	4	5
10 %-ный раствор меда	1	1,3	1,7	2,1	2,8
Дистиллированная вода	9	8,7	8,3	7,9	7,2
0,58 %-ный раствор поваренной соли	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1 %-ный раствор крахмала	5	5	5	5	5
Диастазное число (ед. Готе)	50	38	29,4	23,8	17,9

*Продолжение*

Компонент, мл	Номера пробирок					
	6	7	8	9	10	11
10 %-ный раствор меда	3,6	4,6	6,0	7,7	11,1	15,1
Дистиллированная вода	6,4	5,4	4,0	2,3	—	—
0,58 %-ный раствор поваренной соли	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1 %-ный раствор крахмала	5	5	5	5	5	5
Диастазное число (ед. Готе)	13,9	10,9	8,0	6,5	4,4	3,3

Пробирки закрывают пробками, тщательно перемешивают содержимое, помещают в водяную баню на 1 ч при температуре  $40 \pm 1$  °С. Затем вынимают их из водяной бани и охлаждают под струей воды до комнатной температуры, после чего в каждую пробирку добавляют по одной капле раствора йода (0,5 г йода, 1 г йодистого калия в 100 мл дистиллированной воды). В тех пробирках, где крахмал остался неразложившимся, появляется синяя окраска, при отсутствии крахмала — темноватая, с частично разложившимся — фиолетовая. Последняя слабоокрашенная пробирка перед рядом обесцвеченных (с желтоватым оттенком) соответствует диастазной активности испытуемого меда (см. табл. 8).

Если нет растворимого крахмала, его можно приготовить следующим способом: 250 г картофельного крахмала разводят

в 1 л дистиллированной воды и затем отстаивают. После отстоя воду сливают. К осадку добавляют 1,5 л 4 %-ного раствора HCl, выдерживают 1—2 ч и смесь фильтруют. Крахмал, собранный с фильтра, многократно промывают дистиллированной водой до нейтрализации реакции по лакмусу и высушивают при температуре 90 °С.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНВЕРТИРОВАННОГО САХАРА.** Суммарное содержание в меде глюкозы и фруктозы принято обозначать инвертированным сахаром. Количество инвертированного сахара в меде менее 70 % свидетельствует о его фальсификации. Но и нормальное количество инвертированного сахара не гарантирует натуральность продукта.

Из исследуемого меда готовят 10 %-ный водный раствор. Затем из него приготавливают 0,25 %-ный раствор. Для этого в мерную колбу на 200 мл отмеряют 5 мл 10 %-ного раствора меда, доводят до метки водой и перемешивают.

В колбу вливают 10 мл 1 %-ного раствора красной кровяной соли  $K_3Fe(CN)_6$ , 2,5 мл 10 %-ного раствора едкого натра, 5 мл 0,25 %-ного раствора меда и одну каплю 1 %-ного раствора метиленовой сини. Смесь нагревают до кипения и при постоянном слабом кипении титруют испытуемым 0,25 %-ным раствором меда до исчезновения синей (а к концу реакции слегка фиолетовой) окраски.

Восстановление метиленовой сини редуцирующими веществами меда происходит с некоторым опозданием, поэтому титровать следует со скоростью не более одной капли через две секунды. Возобновление окраски после остывания смеси в расчет не принимается. Титрование проводят 2—3 раза и выводят среднее значение. Расхождение между параллельными исследованиями не должно превышать 1 %.

Содержание инвертированного сахара в меде определяют по таблице 9.

**Примечание.** Если содержимое колбы обесцвечивается без титрования, это указывает на содержание в исследуемом меде инвертированного сахара более 81,2 %.

**Определение предельного содержания инвертированного сахара.** В колбу отмеряют 10 мл 1 %-ного раствора красной кровяной соли, 2,5 мл 10 %-ного раствора едкого натра и 5,8 мл 0,25 %-ного раствора исследуемого меда. Содержимое колбы нагревают до кипения, кипятят 1 мин и прибавляют каплю 1 %-ного раствора метиленовой сини. Если жидкость не обесцвечивается, в исследуемом меде инвертированного сахара меньше 70 %; такой мед фальсифицирован.

**Определение примеси искусственно инвертированного сахара.** Для определения в меде примеси искусственно инвертированного сахара пользуются реакцией, основанной на том, что при превращении тростникового (свекловичного) сахара в инвертированный посредством кислот

9. Содержание инвертированного сахара в меде

Количество 0,25 %-ного раствора меда, пошедшее на титрование, мл	Инвертированный сахар, %	Количество 0,25 %-ного раствора меда, пошедшее на титрование, мл	Инвертированный сахар, %
5,0	81,2	7,4	55,1
5,1	79,6	7,5	54,3
5,2	78,0	7,6	53,6
5,3	76,6	7,7	53,0
5,35	75,9	7,8	52,3
5,4	75,2	7,9	51,6
5,45	74,5	8,0	51,0
5,5	73,8	8,1	50,4
5,6	72,5	8,2	49,8
5,7	71,3	8,3	49,2
5,75	70,7	8,4	48,6
5,85	69,5	8,5	48,0
5,9	68,9	8,6	47,5
6,0	67,8	8,7	46,9
6,1	66,6	8,8	46,4
6,2	65,6	8,9	45,9
6,3	64,5	9,0	45,4
6,4	63,5	9,1	44,9
6,5	62,6	9,2	44,4
6,6	61,6	9,3	43,9
6,7	60,7	9,4	43,5
6,8	59,8	9,5	43,0
6,9	59,0	9,6	42,6
7,0	58,2	9,7	42,2
7,1	57,3	9,8	41,7
7,2	56,6	9,9	41,3
7,3	55,8	10,0	40,9

часть левулезы (плодового сахара) разрушается, при этом образуется оксиметилфурфурол, растворимый в воде, который в присутствии концентрированной соляной кислоты и резорцина дает вишнево-красное окрашивание.

В фарфоровую ступку вносят 4—6 г меда, добавляют 5—10 мл эфира и тщательно растирают пестиком; раствор сливают в фарфоровую чашку (часовое стекло) и добавляют 5—6 кристалликов резорцина (его можно вносить в ступку в процессе приготовления раствора). Ждут, пока испарится эфир. Затем на сухой остаток наносят 1—2 капли концентрированной соляной кислоты (плотность 1,125).

Учет реакции: а) зеленовато-грязная или желтая окраска — отрицательная; б) оранжевая или слабо-розовая — слаболожительная (наблюдается при прогревании меда); в) красная, вишнево-красная, оранжевая, быстро переходящая в красную, — положительная (мед содержит примесь искусственно инвертированного сахара).

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ САХАРОЗЫ (ТРОСТНИКОВОГО САХА-**

**РА).** При фальсификации меда сахарозой ухудшается органолептика, понижаются диастазная активность, содержание минеральных веществ и инвертированного сахара, а количество тростникового сахара повышается.

В колбу на 200 мл вносят 5 мл 10 %-ного раствора меда и 45 мл воды. Вставив в колбу термометр, помещают ее в водяную баню с температурой 80 °С. Доводят температуру содержимого колбы до 68—70 °С (на что обычно уходит 2—3 мин), быстро прибавляют 5 мл соляной кислоты в разведении 1:5, перемешивают взбалтыванием, выдерживают при этой температуре 5 мин и сразу же охлаждают до 16—18 °С. Перед удалением термометра из колбы его предварительно ополаскивают дистиллированной водой. Раствор нейтрализуют 10 %-ным раствором едкого натра при индикаторе метилоранже (1—2 капли) до оранжево-желтой окраски.

Объем инверта доводят до 200 мл и трехкратным переворачиванием колбы перемешивают полученный 0,25 %-ный раствор меда; определяют наличие инвертированного сахара.

Содержание сахарозы в меде вычисляют по формуле:

$$C = (x - y) \cdot 0,95,$$

где С — содержание сахарозы в меде, %; х — содержание инвертированного сахара после инверсии, %; у — содержание инвертированного сахара до инверсии, %.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ САХАРНОГО «МЕДА».** Сахарный (под кормочный, экспрессный) «мед» получается в результате кормления пчел сахарным сиропом. Такой «мед» является фальсификатом.

Свежеоткачанный сахарный «мед» имеет жидкую консистенцию, светлую окраску, слабовыраженный аромат, отсутствует свойственная натуральному меду терпкость.

Химические показатели для сахарного «меда» следующие: общая кислотность не более одного нормального градуса, зольность ниже 0,1 %, содержание тростникового сахара выше 5 %.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОГРЕВАНИЯ МЕДА.** Мед нагревают для декристаллизации, прекращения брожения и при фальсификациях. При этом ухудшаются органолептические показатели (мед темнеет, ослабевает аромат, появляется привкус карамели), снижаются ферментативная активность и бактерицидность, увеличивается содержание оксиметилфурфура.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ БРОЖЕНИЯ МЕДА.** Данный вид порчи является следствием хранения меда с содержанием воды выше 21 %. Мед обладает выраженной гигроскопичностью, поэтому хранение его в негерметичной таре при высокой влажности окружающего воздуха ведет к повышению содержания воды в меде. Осмофильные дрожжи активизируются, мед начинает бродить.

В начале брожения отмечают усиление аромата, затем

появляется кисловатый запах, усиливающийся при нагревании меда. Мед вспучивается, на поверхности появляется пена, а в нем самом пузырьки газа. При микроскопировании такого меда обнаруживают дрожжи.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕСИ СВЕКЛОВИЧНОЙ (САХАРНОЙ) ПАТОКИ.** Добавление свекловичной патоки в мед ухудшает его органолептику, снижает содержание инвертированного сахара и диастазную активность.

**Качественная реакция:** к 5 мл водного раствора меда, приготовленного в соотношении 1:2, прибавляют 5—10 капель 5 %-ного азотнокислого серебра. Помутнение смеси и появление белого осадка свидетельствуют о присутствии в меде свекловичной патоки.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕСИ КРАХМАЛЬНОЙ ПАТОКИ.** Изменения в меде при добавлении в него крахмальной патоки такие же, как при внесении свекловичной патоки.

**Качественная реакция:** к 5 мл профильтрованного водного раствора меда, приготовленного в соотношении 1:2, прибавляют по каплям 10 %-ный раствор хлористого бария. Помутнение и выпадение белого осадка после прибавления первых капель реактива свидетельствуют о присутствии в меде крахмальной патоки.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕСИ КРАХМАЛА И МУКИ.** Изменения в меде при добавлении крахмала и муки аналогичны изменениям, наблюдаемым при внесении примесей свекловичной патоки.

**Качественная реакция:** 5 мл водного раствора меда в соотношении 1:2 нагревают в пробирке до кипения, охлаждают до комнатной температуры и прибавляют 3—5 капель йода. Появление синей окраски свидетельствует о присутствии в меде крахмала или муки.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕСИ ЖЕЛАТИНА.** Желатин добавляют в мед для повышения вязкости. При этом ухудшаются вкус и аромат, снижаются ферментативная активность и содержание инвертированного сахара, количество белка повышается.

**Качественная реакция:** к 5 мл водного раствора меда в соотношении 1:2 добавляют 5—10 капель 5 %-ного раствора танина. Образование белых хлопьев свидетельствует о присутствии в меде желатина. Появление слабого помутнения оценивается как отрицательная реакция на желатин.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАДЕВОГО МЕДА.** Падевый мед определяют по органолептическим показателям (см. табл. 5) и с помощью химических реакций. Главное отличие химического состава падевого меда от цветочного — большое количество в нем минеральных веществ (табл. 10).

При постановке качественных проб падевые вещества (в основном декстрины) выпадают в осадок в результате действия соответствующих реагентов.

10. Химический состав пади, падевых и цветочных медов

Наименование объекта исследования	Вода	Инвертированный сахар	Тростниковый сахар	Азотистые вещества и белки	Органические кислоты	Декстрины	Минеральные соли	Неопределенные вещества
Нектар	78,78	7,57	11,42	0,21	0,10	1,62	0,19	0,11
Цветочный мед	18,23	75,32	1,27	0,42	0,07	3,61	0,22	0,86
Падь	24,8	28,5	16,10	—	—	27,4	3,20	—
Падевый мед	17,02	65,23	4,84	0,82	0,18	10,03	0,96	0,92

**Известковая реакция.** В пробирке одну объемную часть водного раствора меда в соотношении 1:1 смешивают с двумя объемными частями известковой воды и нагревают до кипения. При наличии падевого меда образуются хлопья бурого цвета, выпадающие в осадок.

Для приготовления известковой воды берут одну часть негашеной извести и одну часть воды; раствор выдерживают 12 ч (в течение этого времени 2—3 раза перемешивают). Верхний прозрачный слой жидкости сливают и используют для реакции.

**Реакция с уксуснокислым свинцом.** В пробирку наливают 2 мл водного раствора меда в соотношении 1:1, затем добавляют 2 мл воды и 5 капель 25 %-ного раствора уксуснокислого свинца, тщательно перемешивают и ставят в водяную баню при температуре 80—100 °С на 3 мин. Образование рыхлых хлопьев, выпадающих в осадок, свидетельствует о положительной реакции на падь. Помутнение жидкости любой степени без хлопьев и осадка считается отрицательной реакцией.

**Спиртовая реакция.** В пробирку наливают 1 мл раствора меда на дистиллированной воде (1:2), добавляют туда 10 мл 96 %-ного этилового спирта и взбалтывают. Цветочный мед слабо мутнеет, мед с примесью пади сильно мутнеет и окрашивается в молочно-белый цвет. Чисто падевый мед мутнеет и дает хлопьевидный осадок. Для постановки реакции нельзя брать меньший объем спирта или другую его концентрацию.

Количественное содержание пади в меде можно определить тремя методами: постановкой известковой реакции; капельным методом (по Темнову); электрометрическим способом.

**Известковая реакция** наиболее точная. В химический стакан отвешивают 2,1 г меда и добавляют 3 мл дистиллированной воды. Полученный раствор нагревают до кипения, затем добавляют 15 мл известковой воды и снова нагревают до кипения. После охлаждения содержимое перемешивают стеклянной па-

лочкой, разливают в две градуированные конические пробирки и центрифугируют 3 мин при 1,2—1,5 тыс. об/мин или в течение 5 мин. Осветленную жидкость из обеих пробирок сливают, осадок в одной пробирке перемешивают палочкой и переносят в другую пробирку. Чтобы весь осадок был перенесен в другую пробирку, стенки стаканчика и первой пробирки смывают просветленной жидкостью. После этого общий раствор центрифугируют еще 3 мин и измеряют объем осадка по делениям центрифужной пробирки.

Количество пади вычисляют по формуле:

$$x = \frac{y \cdot 100}{1,5},$$

где  $x$  — содержание пади, %;  $y$  — объем осадка в центрифужной пробирке, мл.

**Определение токсичности падевого меда для пчел.** Берут примерно 100 внутриульевых молодых пчел (желательно одновозрастных). Для этого из пчелиной семьи извлекают соторамку с печатным расплодом на выходе молодых пчел. Взрослых пчел (разновозрастных) стряхивают в улей, а соторамку вставляют в застекленную или сетчатую кассету, которую помещают в термостат (температура 35—36 °С и относительная влажность 70—80 %). Затем одновозрастных пчел, вышедших из печатного расплода, берут эксгаустером и помещают в энтомологические садки. В верхнее отверстие садка ставят опрокинутую вверх дном, обвязанную марлей, стеклянную баночку, наполненную испытуемым медом, в контроле — цветочным доброкачественным медом или сахарным сиропом (1:1). Пчелы питаются медом через марлевую повязку. Ежедневно со дна садков извлекают погибших пчел и подсчитывают их. Максимальная продолжительность жизни опытных пчел в 2 раза меньше, чем контрольных.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЯДОВИТОСТИ МЕДА.** Известны случаи отравления людей ядовитым или пьяным медом. Данный вид меда пчелы собирают в период цветения азалии, рододендрона, горного лавра, багульника, дурмана, белены, аконита и других ядовитых растений. Ядовитым началом считают глюкозид андромедотоксин.

Для определения токсичности белым мышам подкожно вводят по 1 мл 50 %-ного раствора меда на дистиллированной воде. Если мед токсичен, то уже в первые часы после введения погибает до 75 % подопытных животных. Остальные гибнут в течение суток.

В качестве дополнительного метода, подтверждающего токсичность меда, следует проводить анализ пыльцы. Для этого необходимо знать морфологию пыльцевых зерен основных растений, из нектара которых получается ядовитый мед.

**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕДА НА НАЛИЧИЕ АНТИБИОТИКОВ.** В основе определения антибиотиков (стрептомицина, хлор-

тетрациклина, неомицина и эритромицина) лежит принцип диффузии в агар. Отличие в их определении состоит в использовании различных тест-культур, сред и буфера.

Для определения стрептомицина необходимы:

споры культуры *Bac. subtilis*, штамм 6633;

среда: раствор панкреатического гидролизата мяса (перевар Хоттингера), содержащий аминный азот, двузамещенный фосфат натрия, агар-агар (рН 7,8—8,0);

буферный раствор:  $1/15$  М фосфатный буфер с рН 7,8—8,0 (состоящий из 11,612 г  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  и 9,073 г  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ). Для приготовления буферного раствора можно использовать соли калия. Каждую навеску соли отдельно растворяют в 1 л дистиллированной воды в мерной колбе, а затем смешивают в соотношении: 9,5 части двузамещенного фосфата натрия и 0,5 части однозамещенного фосфата натрия.

Для определения хлортетрациклина требуются:

споры культуры *Bac. subtilis*, штамм L<sub>2</sub>;

среда: раствор панкреатического гидролизата мяса (перевар Хоттингера), содержащий аминный азот; агар-агар; рН среды 6,1—6,2;

буферный раствор цитратно-солянокислый с рН 5,0—5,2. Для приготовления буфера навеску лимоннокислого трехзамещенного натрия 8,6 г растворяют в 400—500 мл дистиллированной воды. В этот же раствор добавляют 5,6 мл соляной кислоты (плотность 1,18—1,19) и доливают дистиллированной воды до 1 л. Все перемешивают и проверяют рН.

Для определения неомицина берут:

споры культуры *Bac. mycoides*, штамм 537;

среда: раствор панкреатического гидролизата мяса, содержащий 33 мг % аминного азота (рН 7,8—8,0);

фосфатный буфер (рН 7,8—8,0).

Для определения эритромицина необходимы:

споры культуры *Bac. mycoides*, штамм НВ;

среда: раствор панкреатического гидролизата мяса, содержащий 33 мг % аминного азота (рН 7,8—8,0);

фосфатный буфер (рН 7,8—8,0).

**Техника определения.** Стерильные чашки Петри диаметром 90—100 мм с ровным плоским дном ставят на стол, отрегулированный по уровню. В расплавленную и затем охлажденную до 45—48 °С среду вносят взвесь спор той культуры, на какой антибиотик исследуют мед, из расчета 20—30 млн. микробных тел на 1 мл среды. Среду со взвесью спор разливают по 10 мл в каждую чашку. После застывания засеянного агара вырезают на его поверхности на расстоянии около 28 мм от центра чашки 6 луночек тонкослойной стерильной трубкой с внешним диаметром 10 мм. Затем от исследуемой пробы в 3 пробирки берут по 1 г меда. В зависимости от того, какой антибиотик определяют, испытуемую пробу разводят соответствующим буфером в соотношении 1:5 и прогревают на водяной бане при 60 °С в течение

10 мин для устранения антибактериальных свойств меда. После остывания содержимого пробирок вносят по 0,1 мл в 2 луночки от каждой навески (для исследования одной пробы используют одну чашку). Чашки переносят в термостат, где выдерживают 18—20 ч при 37 °С. По истечении указанного времени чашки просматривают. Наличие зоны угнетения вокруг луночек указывает на присутствие в меде антибиотика. Такой мед не допускают в продажу, а направляют в кондитерскую промышленность, где его обрабатывают в течение 1½ ч температурами от 60 до 100 °С, которые разрушают антибиотики.

**Приготовление тест-культур.** Ампулу с высушенным штаммом вскрывают и в нее стерильно добавляют 0,5 мл дистиллированной воды. После полного растворения содержимое переносят пастеровской пипеткой в чашки Петри с 2 %-ным мясо-пептонным агаром с рН 7,8—8,0 и выращивают 18—20 ч в термостате при температуре 37 °С. Берут колонии с характерными признаками для необходимой культуры, высевая на скошенный в пробирках 2 %-ный мясо-пептонный агар и инкубируют 18—20 ч. Выращенную культуру смывают с поверхности агара и высевая в матрицы со средой, состоящей из 2,5 % агара, приготовленного на бульоне Хоттингера, содержащего 33 мг % аминного азота. Споры выращивают 10—12 сут при температуре 37 °С. После обнаружения в мазках в поле зрения микроскопа 90—95 % спор проводят смыв дистиллированной водой. Взвесь спор прогревают при температуре 65—70 °С в течение 30 мин и центрифугируют. Отмывание спор с последующим прогреванием проводят не менее 3 раз. Из основной взвеси готовят рабочую взвесь по стандарту мутности 10.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПЧЕЛ.** При реализации меда внутри страны и при вывозе его в зарубежные страны ветеринарные лаборатории обязаны исследовать мед, чтобы определить, есть ли в нем возбудители инфекционных болезней пчел и человека. Контаминирование меда микроорганизмами может происходить во время выработки его пчелами, при откачивании из сотов и в процессе реализации. В мед могут попадать сальмонеллы, энтеротоксический стафилококк, туберкулезная палочка; микробы, патогенные для пчел и их расплода; микробы и грибы, вызывающие порчу меда вследствие их ферментативной деятельности.

Пчелы в поисках корма посещают любой источник сахара, в том числе и хозяйственные отбросы вблизи ларьков (оберточная бумага мороженого, вода), столовых, ресторанов, кондитерских предприятий и пр. Мед может быть сильно контаминирован туберкулезной палочкой, если пасека расположена вблизи скотных дворов, где содержатся больные животные. Микобактерии туберкулеза сохраняют свою жизнеспособность и патогенность в меде при хранении его в комнатных условиях (20—22 °С) в течение 6—20 дней, а при температуре 4—5 °С — 43—61 день.

Кишечные и дизентерийные палочки тоже могут заноситься пчелами в мед, где сохраняются до 2 сут.

**Бактериологический метод исследования.** При непосредственном высеве растворов меда на питательные среды рост микроорганизмов наблюдается не всегда из-за малой концентрации их в меде. Поэтому лучше предварительно произвести концентрацию микробов. Для этого 15—20 г меда растворяют в стерильной водопроводной воде и 2 раза центрифугируют в течение 15 мин при 2000 об/мин. В результате этого происходит концентрация микробов во взятой пробе и отмывание их от Сахаров меда. Полученный осадок высевают на питательные среды. Для выделения возбудителей американского гнильца используют среду Томашеца (МПСА) и мясо-пептонный сывороточный бульон (МПСБ) с добавлением 10 % свежей лошадиной сыворотки; европейского гнильца — обычные МПА и МПБ, для *Strept. pluton* — среду Бейли или Черепова и картофельный бульон; парагнильца (*Vac. paraalvei*) — мясо-пептонный сывороточный агар с добавлением экстракта эритроцитов (среда Тошкова) и мясо-пептонный сывороточный бульон; септицемии (*Pseudomonas apisepticum*), гафниоза и сальмонеллеза — МПА и МПБ; аспергиллеза (*Aspergillus flavus*) и аскофероза (*Ascosphaera apis*) — агар Сабуро или Чапека.

Культуры выращивают в термостате при 37 °С в аэробных условиях в течение 5—8 дней. Идентификацию выросших культур проводят в соответствии с существующими бактериологическими и серологическими методами.

**Экспресс-методы обнаружения возбудителей гнильцовых болезней в меде.** Для исследований проб на наличие возбудителей необходимы следующие аппаратура и материалы:

люминесцентный микроскоп МЛ-2 с набором прилагаемых к нему фильтров или обычный биологический микроскоп (МБИ-1, МБИ-3, МБИ-4), оборудованный специальным люминесцентным устройством;

осветитель для возбуждения люминесценции препарата (источником света служит ртутная лампа СВД-250);

светофильтры СС-4, СС-8;

опак-иллюминатор ОИ-17 или ОИ-18;

предметные и покровные обезжиренные стекла;

флуоресцирующие антиларвейные и антиальвейные сыворотки и контрольная кроличья люминесцирующая сыворотка;

спирт этиловый и метиловый;

забуференный физиологический раствор (фосфатный буфер);

забуференный глицериновый раствор (глицериновый буфер);

нефлуоресцирующее иммерсионное масло;

иммерсионные жидкости — для работы с иммерсионными объективами пользуются специальными нефлуоресцирующими

жидкостями, которые прилагаются к люминесцентному микроскопу; при отсутствии их можно взять диметилфталат.

Глицериновый буфер готовят смешиванием девяти частей нейтрального глицерина и одной части фосфатного буфера (рН 8,0). Препараты фиксируют этиловым или метиловым спиртом; промывают препараты фосфатным буфером (рН 7,4), который готовят путем смешивания 30 мл  $1/15$  М раствора однозамещенного фосфорнокислого натрия или калия, 120 мл  $1/15$  М раствора двузамещенного фосфорно-кислого натрия и 8,78 г хлористого натрия с 1 л дистиллированной воды.

Жидкий мед предварительно тщательно перемешивают и берут нужное количество. Пробы из засахаренного меда берут с разной глубины шупом. Сотовый мед берут в количестве 30 г и, удалив забрус, погружают в 15—20 мл стерильного физраствора для полного растворения меда в ячейках сотов.

Навеску меда 15—20 г помещают в стерильную колбочку и добавляют 25—30 мл физраствора (температура 35—40 °С). Растворенный мед центрифугируют в течение 15 мин при 2000 об/мин. Надсадочную жидкость осторожно сливают, к центрифугату снова добавляют 25—30 мл физраствора, взбалтывают и еще раз центрифугируют. Из полученного центрифугата параллельно делают два мазка, один из которых окрашивают по Граму, другой, на споры, — 2 %-ным раствором карболового фуксина и производят посевы на питательные среды. Выросшую культуру возбудителя идентифицируют.

В тех случаях, когда из-за низкой плотности инфицирования меда бактериологическим методом выделить возбудителей нельзя, можно применять метод флуоресцирующих антител с использованием антиларвейной и антиальвейной сывороток. Для этой цели используют следующую методику. 15—20 г меда растворяют в 25—30 мл физраствора и центрифугируют. Из центрифугатов делают мазки, фиксируют этиловым спиртом в течение 15 мин, высушивают на воздухе, затем увлажняют фосфатным буфером (рН 7,4) и опять высушивают. Препараты окрашивают прямым способом. Наносят на мазок каплю соответствующей флуоресцирующей сыворотки, помещают в чашку Петри с влажным тампоном ваты и выдерживают при температуре 37 °С в течение 35—45 мин. Окрашенные мазки промывают тем же буферным раствором, дважды сменяя раствор через 20 мин, и ополаскивают дистиллированной водой. На высушенные мазки помещают каплю буферного глицерина, покрывают тонким покровным стеклом, на которое наносят нефлуоресцирующее иммерсионное масло, и просматривают под люминесцентным микроскопом МЛ-2 по общепринятой методике.

Степень свечения микробных клеток оценивают по четырехбалльной системе:

++++ сияющее золотисто-зеленоватое свечение палочек и спор *Vac. larvae* с ярко выраженными контурами микробных клеток;

яркое зеленоватое свечение палочек и спор с четко выраженными контурами;

++ умеренное зеленовато-желтоватое свечение клеток и спор с отчетливыми контурами;

+ слабое сероватое свечение микробных клеток и спор с неясными контурами;

— клетки незаметны или в виде серых теней.

Оценивают степень свечения большинства клеток. В контроле с чистой культурой *Vac. larvae*, окрашенной флуоресцирующей антиларвейной сывороткой, свечение должно быть как при четырех баллах; при окраске препаратов, приготовленных из центрифугатов меда антиальвейной флуоресцирующей сывороткой, свечение должно быть как при двух и одном баллах.

**САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЕДА.** Физико-химические показатели доброкачественного цветочного и падевого меда должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 11.

11. Физико-химические показатели цветочного и падевого медов (в норме)

Показатели	Цветочный мед	Падевый мед
Вода, %, не более	21	21
Инвертированный сахар (редуцирующие вещества), %, не менее	75	70
Сахароза (тростниковый сахар), %, не более	5	10
Диастазное число, ед. Готе	Согласно приложению	
Общая кислотность, нормальные градусы (миллиэквиваленты)	1—4	1—4
Минеральные вещества (зола), %	0,1—0,5	0,3—1
Оксиметилфурфурол	Не допускается	
Плотность, г/см <sup>3</sup> , не менее	1,409	1,409
Оптическая активность (отношение к поляризованному свету)	Преобладают левовращающие	Преобладают правовращающие
Показатель преломления (индекс рефракции), не менее	1,4840	1,4840
Механические примеси, антибиотики, пестициды, возбудители болезней	Не допускаются	

В продажу не допускается мед: а) находящийся в грязной, ржавой, оцинкованной, медной и крашеной посуде; б) с отстоем и признаками брожения; в) имеющий неудовлетворительные органолептические показатели (ненормальный цвет); г) с наличием посторонних запахов (в том числе лекарственных препаратов, применявшихся для лечения пчелиных семей); д) с неприятным привкусом (горький, кислый и др.); е) с ненормальной консистенцией (слизистая, нетягучая, водянистая и др.); ж) имеющий повышенную влажность; и) перегретый, имеющий карамельный привкус; к) фальсифицированный (свекловичный и

искусственный инвертированный сахара, картофельная патока, мука, крахмал, желатин и другие вещества); л) загрязненный механическими примесями (песок, земля, камни и др.) (при поверхностном загрязнении меда делают зачистку); м) с повышенной общей кислотностью; н) содержащий антибиотики, пестициды, возбудители болезней; о) ядовитый.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ВОСКА И ВОЩИНЫ.** Воск — это продукт восковых желез пчел. При комнатной температуре он представляет собой твердое, мелкозернистое на изломе вещество, окраска которого колеблется от бесцветной до темно-желтой, светло-коричневой или коричневой.

Воск широко применяется в разных отраслях народного хозяйства. В большом количестве он требуется для изготовления вошины, используемой в пчелиных семьях.

По своему составу воск сложное органическое соединение. В его состав входит около 300 различных веществ, в том числе: сложные эфиры — 70—75 %, свободные жирные кислоты — 12—15 %, углеводороды — 11—17 %, вода — до 2,5 %, ароматические, красящие и минеральные вещества, смолы и др.

При температуре 30 °С воск твердый, при 35 °С пластичный, при 60—65 ° плавится и становится жидким. Он кипит при температуре 100 °С, горит при 300 °С. Воск хорошо растворяется при нагревании в сероуглероде, ацетоне, бензоле, бензине, скипидаре, петролейном эфире, четыреххлористом углероде, ди- и трихлорэтилене, хлороформе и др.; плохо растворяется в спирте и совсем не растворяется в воде и глицерине. Плотность его 0,959—0,967.

В зависимости от технологии переработки воскового сырья натуральный пчелиный воск подразделяют на воск пасечный, получаемый на пасеках при перетапливании сотов, и воск производственный, изготавливаемый на воскозаводах при переработке мервы, пасечных вытопок. Для исследования от каждой единицы упаковки продукции берут пробы воска общей массой 150 г.

**ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ.** Цвет и структуру воска в изломе определяют визуально, запах органолептически. Воск пасечный должен быть белого, светло-желтого, желтого, темно-желтого или серого цвета, а воск производственный — светло-коричневый с естественным восковым запахом. Воск с добавлением канифоли, парафина и стеарина издает характерный для них запах.

Необходимо учитывать, что цвет натурального пчелиного воска может измениться под влиянием металла оборудования, используемого для переработки и емкости для хранения воскового сырья, так как в жирных кислотах воска они частично растворяются. Так, при соприкосновении с железом воск приобретает бурую окраску. Оцинкованное железо окрашивает воск в темно-серый, а медь — в серо-зеленый или сине-зеленый цвета. Поэтому оборудование для переработки воскового сырья должно быть изготовлено из нержавеющей стали, никеля, алюминия, дерева.

При длительном хранении, особенно при минусовых температурах,

на воске появляется серый налет, который нельзя считать загрязнением, его легко удалить.

По органолептическим и физико-химическим показателям воск должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 12.

**Определение фальсификации воска.** Фальсификация — это подмешивание к пчелиному воску каких-либо веществ, чаще двух видов:

а) соединяющиеся или перемешивающиеся с воском механически (мел, гипс, белила, охра, глина, крахмал, костная и гороховая мука, сера, вода и др.);

б) образующие с воском однородные, трудно делимые смеси (парафин, церезин, технический воск нефтяного происхождения, стеарин, различные смолы и др.). Обнаружить их можно с помощью специальных способов исследования, изложенных в соответствующих инструкциях.

## 12. Характеристика нормального воска (ГОСТ 21179—75)

Показатели	Пасечный воск	Производственный воск
Цвет	Белый, светло-желтый, темно-желтый, серый	Не темнее светло-коричневого
Запах	Естественный, восковой	Специфический
Структура на изломе	Однородная	Мелкозернистая
Содержание воды, %, не более	0,5	1,5
Содержание механических примесей, %, не более	0,3	0,3
Глубина проникновения иглы при 20 °С, мм	до 6,5	6,6—9

При фальсификации пчелиного воска качество его заметно ухудшается, а изготовленная из него вошина непригодна для использования в пчеловодстве.

**ВЫДЕЛЕНИЕ ИЗ ВОЩИНЫ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ АМЕРИКАНСКОГО И ЕВРОПЕЙСКОГО ГНИЛЬЦОВ.** Исследование вошины. На складах воскозаводов из разных мест партии вошины берут 1 % стандартных пачек вошины и маркируют их. При соблюдении правил стерильности непосредственно на воскозаводе вскрывают товарную упаковку пачки и из разных мест берут для исследования 5 листов вошины. С обеих поверхностей листов делают смывы путем тщательного протирания поверхностей листа ватно-марлевым тампоном, смоченным 50 мл стерильного физраствора. Собранную жидкость (смывы) помещают в стерильные флаконы и доставляют в ветеринарную лабораторию для исследования.

В лаборатории смывы разливают в стерильные центрифужные пробирки и центрифугируют при 2000 об/мин в течение 15 мин. Одну часть полученного осадка высевают в чашки Петри с мясо-пептонным сывороточным агаром, другую — в две стеклянные баночки Флоринского с 30 мл мясо-пептонного сывороточного бульона.

В некоторых случаях вместо смывов берут непосредственно вошину (от выбранной пачки) по 10 г от каждого листа. Пробы вошины помещают в стерильные бумажные пакеты, маркируют соответственно номеру пачки и доставляют в ветлабораторию, где каждую пробу отдельно помещают в стерильную колбу с притертой пробкой, заливают 50 мл петролейного эфира, ксилола или серного эфира (работу проводят в вытяжном шкафу), после чего колбу выдерживают с закрытой пробкой на водяной бане при температуре 35—50 °С в течение 6 ч. Растворенные пробы воска центрифугируют при 2000 об/мин в течение 20 мин. Осадок высевают на твердую и жидкую питательные среды так же, как смывы с поверхности листов вошины. Идентификацию возбудителей американского и европейского гнильцов, полученных в посевах, осуществляют в соответствии с существующими методами бактериологической и серологической диагностики названных возбудителей.

**Экспресс-метод исследования вошины на наличие возбудителя американского гнильца *Vac. larvae* и спор *Nosema apis* (по Костецкому и соавт., 1975).** Для исследования растворяют 2 г вошины в 20 мл хлороформа. Раствор разливают в 2 пробирки, добавляя по 0,5 мл дистиллированной воды и центрифугируют 10 мин при 3000—4000 об/мин.

Для микроскопического анализа берут материал из слоя, находящегося между воском и водой, так как в этом месте сосредотачиваются споры возбудителей. Бакпетлей готовят на предметных стеклах мазки, которые исследуют общепринятыми микроскопическими методами. При посеве спор *Vac. larvae* на питательные среды, пригодные для культивирования этого возбудителя, роста не наблюдается.

**Исследование воска.** От каждой партии воска берут в стерильные бумажные пакеты образцы из расчета: от каждой тонны воска из разных мест партии 10 г. Пробы нумеруют соответственно партии воска и измельчают, помещая во флаконы, заливают 100 мл стерильного физраствора, встряхивают на шюттель-аппарате 5 мин, центрифугируют и осадок высевают на питательные среды, в 2 пробирки с МПА (рН 6,9—7,2) и в одну — с агаром Черепова. Первые 2 пробирки, предназначенные для выделения *Vac. larvae* и *Vac. alvei*, нагревают при 98 °С 30 мин для уничтожения вегетативных форм микробов, третью пробирку не подогревают, она служит для выделения *Strept. pluton*. Содержимое первой пробирки с МПА после прогревания выливают в чашку Петри, а во вторую пробирку после охлаждения МПА до 45—50 °С добавляют 10 % стерильной лошадиной сыворотки

и после перемешивания сливают в чашку Петри. После застывания агара чашки переносят в термостат и выдерживают при 37 °С.

Выросшие культуры просматривают под микроскопом.

**И с с л е д о в а н и е м е р в ы.** От каждой тонны мервы из разных мест берут пробы массой по 25—30 г. Затем их тщательно измельчают в ступке, добавляют 30 мл стерильного физраствора, перемешивают, фильтруют через ватно-марлевый фильтр и полученную жидкость центрифугируют. Весь осадок от каждой пробы в отдельности высевают на питательные среды по методикам исследования вошины и топленого воска, приведенным выше. Посевы культивируют при температуре 37 °С в течение 10 дней. Полученные культуры возбудителей идентифицируют в соответствии с Методическими рекомендациями по лабораторной диагностике гнильцовых болезней.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОПОЛИСА.** Методы определения качества прополиса остаются пока несовершенными и не дают возможности достоверно давать товарную и санитарную оценку этому продукту. При исследовании прополиса прежде всего необходимо учитывать, для каких целей он предназначен. Высокие требования должны предъявляться к прополису, который будет использоваться для лечебных целей.

Нельзя нагревать прополис и подвергать его первичной обработке, в том числе и водой, подмешивать к нему посторонние примеси (воск, сушь, мерву, вытопки и пр.). Не допускают к использованию для лечебных целей фальсифицированный прополис, особенно с содержанием гудрона, асфальта и прочих вредных примесей, а также собранный в ульях пчелиных семей, погибших от отравления ядохимикатами. Такой прополис направляют на технические цели.

Степень **з а г р я з н е н и я** прополиса определяют по методу В. Д. Чернигова (1979). Прополис кипятят 4—5 раз с двумя объемами этилового спирта, затем смесь фильтруют и фильтр дополнительно промывают горячим спиртом. На фильтре остаются твердые, не растворимые в спирте частички прополиса. По количеству и качеству этих частиц определяют степень его механического загрязнения. Профильтрованный спиртовой раствор прополиса представляет собой в основном раствор смол и воска. Он прозрачный, коричневого цвета, с приятным смолистым ароматом. Если спиртовой раствор не отвечает этим требованиям, то прополис считают низкого качества или фальсифицированным.

Для определения качества прополиса можно использовать реакцию с раствором калия перманганата по Т. В. Вахониной и соавт. (1975). Для этого 200 мг прополиса измельчают и помещают в колбу емкостью 250 мл, добавляют туда 5 мл этилового спирта-ректификата и выдерживают 1 ч. Затем в колбу прибавляют 100 мл дистиллированной воды комнатной температуры и тщательно перемешивают. Раствор фильтруют через

бумажный фильтр. В колбу емкостью 150 мл вносят 10 мл филтрат и добавляют 90 мл дистиллированной воды. Берут пипеткой 2 мл разбавленного раствора, переносят в химический стаканчик емкостью 50 мл, доливают 1 мл 20 %-ной серной кислоты и перемешивают в течение 1 мин. В подкисленный раствор вносят одну каплю (0,035—0,040 мл) 0,1 н. раствора калия перманганата и тут же по секундомеру учитывают время исчезновения розовой окраски раствора. Исследование проводят при температуре 18—22 °С. Обесцвечивание 0,1 н. водного раствора калия перманганата вызывают прополис и его сухие экстракты — водный, спиртовой и эфирный. Скорость реакции зависит от содержания в исследуемом прополисе сухих активных веществ. Прополис считают доброкачественным, если реакция протекает 1 мин.

По физико-химическим показателям прополис должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 13.

### 13. Физико-химические показатели чистого прополиса

Показатели	Норма
Воск, %, не более	30
Показатель окисляемости, с, не более	22
Качественные реакции на флавоноидные соединения	Положительные
Механические примеси, %, не более	20
Фенольные соединения, %, не менее	30
Йодное число, не менее	35

Содержание воска в прополисе, флавоновых и фенольных соединений, механических примесей, его окисляемости, йодного числа осуществляют в соответствии с РСТ РСФСР — «Прополис». Для арбитражных оценок качества прополиса указанным стандартом предусмотрены методики определения соединений полифенольного и кислого характера, а также содержания ненасыщенных соединений.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПЫЛЬЦЫ.** Для оценки качества обножки рекомендуется использовать такие показатели, как влажность, общий азот, зола, кальций, фосфор (отношение кальция к фосфору), рН, йодное число, продолжительность жизни пчел на пыльце и канди (кормовая масса Шольца — контроль), примесь ядовитых смесей. Исследования проводят по методикам, приведенным в ТУ 46 РСФСР 76—74 — Пыльца цветочная (обножка).

Выделение возбудителей инфекционных болезней из пыльцы. Из каждой третьей единицы упаковки берут мерником по 25 г обножки из верхней, средней и нижней частей объема тары. Полученную пробу перемешивают и берут 25 г для исходного образца. Масса исходного образца должна быть не менее 150 г. От каждой единицы упаковки берут

равные выемки обножки. Исходный образец помещают в стерильную стеклянную банку, герметически закрывают и с сопроводительным письмом направляют для исследования в ветлабораторию.

В лаборатории образец пыльцы (150 г) разделяют по массе на 3 части. Каждую часть помещают в стерильную фарфоровую ступку и тщательно растирают пестиком до получения однородной массы, затем вносят 100 мл стерильного физраствора и снова тщательно перемешивают. После этого жидкость вначале пропускают через стерильный ватно-марлевый фильтр, а затем дважды через стерильную фильтровальную бумагу. Полученный фильтрат помещают в стерильные центрифужные пробирки и центрифугируют при 3000 об/мин в течение 20 мин. Надосадочную жидкость осторожно сливают. Из одной части осадка готовят на предметных стеклах мазки, которые фиксируют в спирт-эфире, окрашивают по Граму и по Цилю и просматривают под микроскопом с иммерсией (увеличение 900). Осадок из другой части полностью высевают на плотные и жидкие питательные среды, пригодные для культивирования соответствующего возбудителя. Осадок из третьей части используют для постановки биопробы на пчелах (расплоде) или лабораторных животных по общепринятой методике.

В случае обнаружения в пыльце (обножке) возбудителей болезней ее направляют после термической обработки (разваривание при 100 °С — 15 мин) на корм скоту.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МАТОЧНОГО МОЛОЧКА.** Водный раствор маточного молочка осветляют отстаиванием или центрифугированием. При возбуждении такого раствора светом с длиной волны 366 мμ он начинает флуоресцировать светло-голубым цветом.

Подкисленный водный раствор маточного молочка (2 мг сухого вещества) при 18—22 °С восстанавливает 0,1 н. калия перманганата примерно за 10 с. При температуре 19—21 °С рН нативного маточного молочка равно 3,0, а 1 %-ного водного раствора — 3,6—3,8. Плотность маточного молочка 1,1 г/см<sup>3</sup>.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Каталог показателей диастизного числа (ед. Готе) по республикам, краям, областям, районам для натурального меда, продаваемого на рынках (не ниже)

<i>РСФСР</i>			
Алтайский край	10	Рязанская »	10
Амурская область	5	Саратовская »	14
Башкирская АССР	10	Сахалинская »	14
Белгородская область	18	Свердловская »	8,3
Брянская »	14	Северо-Осетинская АССР	14,6
Бурятская АССР	18,7	Смоленская область	20
Владимирская область	11	Ставропольский край	13,7
Волгоградская »	10	Тамбовская область	10
Вологодская »	10	Татарская АССР	11,6
Воронежская »	12	Томская область	23
Горьковская »	8	Тульская »	18
Дагестанская АССР	10	Тюменская »	19
Ивановская область	6	Удмуртская АССР	12
Иркутская »	16	Ульяновская область	6,4
Кабардино-Балкарская АССР	10	Хабаровский край	8,3
Калининградская область	17,9	Челябинская область	10,5
Калининская »	17,9	Чечено-Ингушская АССР	6
Калужская »	16	Читинская область	10
Калмыцкая АССР	6,4	Чувашская АССР	5
Карельская »	15	Ярославская область	17
Кемеровская область	17		
Кировская »	12,9	<i>Украинская ССР</i>	
Костромская »	10	Винницкая область	6,5
Краснодарский край	10	Волынская »	6,5
Красноярский »	6,4	Ворошиловградская »	6,5
Куйбышевская область	6,1	Днепропетровская »	5,0
Курганская область	10,8	Донецкая »	6,5
Курская »	17,9	Житомирская >	6,5
Ленинградская »	10,8	Закарпатская >	6,5
Липецкая »	14	Запорожская »	6,5
Марийская АССР	6,5	Ивано-Франковская »	6,5
Мордовская »	10,8	Киевская »	6,5
Московская область	17,9	Кировоградская »	6,5
Новгородская »	10	Крымская »	6,5
Новосибирская »	8	Львовская »	6,5
Омская »	10	Николаевская »	6,5
Оренбургская »	10	Одесская »	6,5
Орловская »	13	Полтавская »	6,5
Пензенская »	18,7	Ровенская »	6,5
Пермская »	10	Сумская »	6,5
Приморский край	8,3	Тернопольская »	6,5
Псковская область	10,2	Харьковская »	6,5
Ростовская »	17,9	Херсонская »	6,5
		Хмельницкая »	6,5
		Черкасская »	5

Черниговская »	6,5	Уральская >	10
Черновицкая »	6,5	Целиноградская »	8
		Чимкентская >	5
<i>Белорусская ССР</i>		<i>Грузинская ССР</i>	6
Брестская область	10	<i>Азербайджанская ССР</i>	
Витебская »	8	Нахичеванская АССР	6,5
Гомельская »	10	Нагорно-Карабахская автономная область	6,2
Гродненская »	10	Районы республиканско-го подчинения	6,4
Минская »	8	<i>Литовская ССР</i>	13,9
Могилевская »	8	<i>Молдавская ССР</i>	10,8
<i>Узбекская СССР</i>	10	<i>Латвийская ССР</i>	10,9
<i>Казахская ССР</i>		<i>Киргизская ССР</i>	10
Актыубинская область		<i>Таджикская ССР</i>	
Алма-Атинская »		Ленинабадская область	12
Восточно-Казахстанская »	10	Кулябская »	12,8
Гурьевская »		Горно-Бадахшанская автономная область	13,9
Джамбулская »		Районы республиканско-го подчинения	10,8
Джезказганская »		<i>Армянская ССР</i>	10,8
Карагандинская »		<i>Туркменская ССР</i>	
Кзыл-Ординская »	5	Ашхабадская область	6,5
Кокчетавская »	10	Марыйская »	6,0
Кустанайская »		Ташаузская »	7,7
Мангышлакская »		Чарджоуская »	6,0
Павлодарская »	10	<i>Эстонская ССР</i>	5
Северо-Казахстанская »	10		
Семипалатинская »	10		
Талды-Курганская »	10		
Тургайская »			

j

5/4

## ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Авитаминозы 166  
 Аг.ликон 176  
 Агротрол 241  
 Азоформ 185  
 Акарапидоз 110  
 Акариноз 110, 116  
 Акарроз ПО, 116  
 Акартон 185  
 Аконион 175  
 Акрекс 185  
 Актиномикоз маток 60  
 Акцессорные фолликулы 205  
 Атрил 85  
 Алиментарная диарея 169  
 Алкоголь 192  
 Алоперин 175  
 Альгозы пчел 60  
 Амебиоз 100  
 Амебы 101  
 Амифос 185  
 Андрены 232  
 Андромедотоксин 177, 178  
 Анемонин 174  
 Анемонол 174  
 Анемотаксис 112  
 Анизогамия 102  
 Анилат 185  
 Аномалии в строении организма пчел 204  
 Анормальная откладка яиц 208  
 Анофтальмия 205  
 Ангио 185  
 Антракант 232  
 Дражноты 110  
 Аргиресцин 176  
 Арканзас 18  
 Арсенит кальция 185  
 Асклепиадин 178  
 Асклепин 178  
 Аскосфероз пчел 52, 80  
 Аспергиллез пчел 55, 81  
 Аспергилломикоз 55  
 Астргалы альпийский, бородавчатый, влагалитский, даурский, кустарниковый 175  
 Астразин 185  
 Атропин 178  
 Атрофия яичников 208  
 Аутогамия 106  
 Афродесцин 176  
 Ацетиландромедол 177  
 Бабочка американская 240, 243  
 — боярышница 253  
 — мертвая голова 242  
 Базудин 185

Бактан 241  
 Бактоспеин 241  
 Бацилла альвей 31  
 Безволосые пчелы 206  
 Безглазие 205  
 Безжалостные пчелы 154  
 Бейтекс 185  
 Белая трясогузка 248  
 Белена черная 178  
 Белковая дистрофия 162  
 Белоглазие 203, 204  
 Бенацил 185  
 Бензилат 185  
 Бенюмилон 185  
 Берберин 175  
 Биопроба 67  
 Биотин (вит. В<sub>6</sub>) 168  
 Биотрол 241  
 Биоцин 185  
 Битоксибациллин 186  
 Бластоспоры 83  
 БМЖ 185  
 Богомолы 221  
 Богульник болотный 177  
 Бодяк огородный 178  
 Болезнь Аркарта 202  
 — бетлакская 174  
 — Бука 176  
 — затемненное (облачное) крыло 16  
 — латентная форма 23  
 — лесного взятка 8  
 — майская 8, 50  
 — черная 8, 206  
 — черный маточник 16  
 Бордоская жидкость 185  
 Борец волчий 174  
 — высокий 174  
 Борнеол 178  
 Браула восточная 155, 158  
 — слепая 155  
 — пчел на 155, 157  
 Браулез 143, 155  
 Бромистый метил 275  
 Бромомос 185  
 Бронзовики венгерский, золотистый, красивый, обыкновенный пчелиный (нарядный) 230  
 Бурозубки альпийская, малая, обыкновенная 249  
 Букс болгарский 173  
 Буксин 173  
 Буксинидин 173  
 Бутифос 185  
 Варроатин 133  
 Варроатоз 120

Варрообраулин 136  
 Варрооз 120  
 Василек 178  
 Вератрамарин 173  
 Ветеринарно-санитарные мероприятия при заготовке, хранении и переработке воскосырья на пасеках 284  
 — — — требование к вошине 288  
 — — — маточному молочку 289  
 — — — помещениям для зимовки пчел, сотохранилищам и другим объектам 256  
 — — — прополису 288  
 — — — пчелиному яду 291  
 — — — пыльце и перге 289  
 — — — при торговле медом на рынках 297  
 — — — правила перевозки (кочевки) пчел на медосбор и опыление 257  
 — — — содержание и кормление пчел 258  
 — — — экспертиза воска и вошины 318  
 — — — маточного молочка 323  
 — — — меда 293  
 — — — продуктов пчеловодства 292  
 — — — прополиса 321  
 — — — пыльцы 322  
 Ветреница дубравная 174  
 Ветчинный кожед 225  
 Вибротаксис 112  
 Визуальный осмотр 62  
 Вирузы 5  
 — прочие 15  
 Вирусный паралич 8  
 Вирусы египетский, -игрек, -икс, кашмир, медленного паралича 18  
 — мешотчатого расплода 5  
 — надемюра 19  
 — сателлит хронического паралича 18  
 — хронического и острого параличей 5  
 — RS 19  
 Витамины группы В 167  
 Волосатиковые 109  
 Воробей 248  
 Воровство пчелиное (напад) 191  
 Временная трутневость маток 208  
 Вшивость 155  
 Высоковольтные линии 199  
 Газ серноокислый 188  
 — углекислый 190  
 Галекрон 185  
 Галикты 232  
 Галлица 253  
 Гамонты 102  
 Гаплоиды 202  
 Гаплоспориоз 106  
 Гардон 185  
 Гафниоз 45, 76

Гашеная известь 269  
 Гексахлорциклогексан 183, 185  
 Гельминтозы 106  
 Гемизиготы 202  
 Гемозиготы 202  
 Гемолимфа 50  
 Генетическая летальность 203  
 Гептахлор 185  
 Гераниол 175  
 Гермафродиты 206  
 Геторофос 185  
 Гинандроморфы 206  
 Гиперин 176  
 Гилехин 240  
 Гиосциамин 178  
 Гипопигий 155  
 Гипоплазия 205  
 Гладиолусы 188  
 Глутаровый альдегид 273  
 Глюкоалкалоиддельфинин 174  
 Глюкозид эриколин 177  
 Гнилец американский 19, 62  
 — безбактериальный 5  
 — браденбургский 19  
 — доброкачественный 30  
 — европейский 30  
 — злокачественный 19  
 — кислый 30  
 — ложный 38  
 — открытого расплода 30  
 — сухой 5  
 Горбатый расплод 210  
 Горихвостка-чернушка 248  
 Госсипол 176  
 Грайянотоксины 177, 178  
 Графит 188  
 Грегариноз 102  
 Грегарины 103  
 Далапон 185  
 Дафна лавровая, понтейская 176  
 Дафнии 176  
 ДДВФ 185  
 Дезакаризация 264  
 Дезинсекция 264  
 Дезинфекция 264  
 — биоцидными газами 280  
 Дератизация 262  
 Дерево карака 175  
 Дeterгенты 188  
 Дейтометр 102  
 Дейтонимфа 111  
 Дендробациллин 241  
 Диалон 185  
 Диастазные числа 324  
 Дизентерия 169  
 Дикафол 185  
 Дилор 185  
 Динитрофен 189  
 Диплоидные трутни 202  
 Дихлорфенилметилэтанол (ПК) 116  
 Длинные маточники 207  
 ДНОК 185  
 Додия 185

Дождлики 191  
Дрозды 248  
Дрозофилы 231  
Дурман 178  
Дым 189  
Дятловые 247

Евгенол 175  
Едкий натр 269  
Едкое кали 269  
Еж обыкновенный 248

Жабы зеленая, камышовая, серая (обыкновенная) 244  
Железо закисный сульфат 185  
Желтоголовый королек 248  
Желтый листогрыз 253  
Жервин 173  
Живокость высокая, полевая 174  
Жужелицы золотистая, крымская, мягкая 229  
Жуки-бронзовики 158

Заготовка запасов пыльцы 165  
— и транспортировка воско-  
сырья 285  
Закись азота 190  
Заменители пыльцы 166  
Замерзший (сухой) засев 201  
Запаривание пчел 196  
Застуженный расплод 195  
Зверобой 176  
Землеройковые 248  
Зигаденус 173  
Зигота 102  
Золотоглазки 231

Известково-серный отвар 185  
Известковый расплод 52  
Изменение окраски тела 206  
Изогамия 102  
Инозитол (вит. В<sub>8</sub>) 168  
Инсектин 241  
Инфекционный понос пчел 45  
Иридесценсвироз 15  
Исследование воска 320  
— вошины 319  
— меда на наличие антибиоти-  
ков 312  
— мервы 321

Калужница болотная 174  
Камелия сетчатая 176  
Каменный расплод 55  
Камфора 178  
Кандидамикоз 58, 83  
Кандидоз 58  
Каптан 185  
Каракин 175  
Каратан 185  
Карбин 185  
Карбофос 185  
Карликовость 207  
Каспос 269

Катапалсия маток 210  
Каустифицированная содо-поташ-  
ная смесь (каспос) 269  
Каштаны калифорнийский, кон-  
ский, павия 176  
Кельтан 185  
Кендырь 178  
Кильвал 185  
Кислоты анемоновая 174  
— арахидиновая 167  
— аскорбиновая (вит. С) 168  
— линолевая 167  
— линоленовая 167  
— муравьиная 135  
— ненасыщенные жирные (вит.  
F) 167  
— никотиновая (вит. 5) 168  
— пантотеновая (вит. 3) 167  
— синильная 173  
— фолиевая 168  
— шавелевая 135  
Клещуловители 138  
Клещи варроа 7, 128  
— домовые 213, 214  
— молочные 213, 214  
Клопы 223  
Ключень 235  
Колибактериоз пчел 48, 79  
Количество перги в ячейке 165  
Конопиодоз 143, 149  
Конопиды 150  
Копрологические исследования 94  
Корнерин 178  
Кофермент Д 167  
Краснотел пахучий 229  
Красный расплод 176  
— цвет 200  
Крестовник копьевидный 178  
Критидин 105  
Критидиоз 104  
Крысы рыжая (пасюк), черная 250  
Ксилоп 232  
Кычры горбатая, ляфрия огненная 231  
Куны 250  
Купрозан 185  
Купронафт 185  
Купроцин-1 185

Лавр благородный 175  
Ласточки 248  
Ледоль 177  
Лейбацид 185  
Лептоспироз 104  
Лялин 188  
Линалол 175  
Линурон 185  
Липа крупнолистная 175  
Листоблошки 179  
Ложноскорпионы 216  
Ложные матки 210  
Ложный милазм 151  
Лютики 174

Лягушки озерная, прудовая, тра-  
вяная 244

Майки венгерская, обыкновенная,  
пестрая, синяя 144  
Мак восточный 175  
Макарбенил 185  
Манкозол 185  
Маточное молочко 291  
Матрин 175  
Мегахилы 145, 151  
Мед акациевый 295  
— брожение 161  
— васильковый 297  
— вересковый 296  
— горчичный 296  
— гречишный 295  
— донниковый 295  
— ивовый 296  
— каштановый 296  
— кипрейный 295  
— клеверный 296  
— липовый 295  
— люцерновый 296  
— минеральные вещества 169  
— органолептические исследова-  
ния 299  
— падевый 79, 297  
— подсолнечниковый 295  
— полиморфный (смешанный) 295  
— пороки 293  
— санитарная оценка 317  
— с бодяги 297  
— с клена 296  
— — малины 297  
— — мяты 297  
— — плодовых деревьев 296  
— — черники 297  
— — цветов огуречной травы 297  
— табачный 296  
— транспортировка и хранение 297  
— фацеливый 296  
— характеристика 301, 319  
— хвойный 296  
— хлопчатниковый 296  
— шалфейный 297  
— ядовитый 177  
Медведь бурый 249  
— черный 250  
Медвяная роса 179  
Меланоз 57, 82  
Мелеоз 143  
Мелиссококк 30  
Мелиттобиоз 143, 146  
Меловый расплод 52  
Мермитидозы 106  
Метилевгенол 175  
Метиллеркаптофос 185  
Метилнитрофос 185  
Метафос 185  
Метод диффузии 84  
Методы отбора проб 299  
Мешкотчатая форма расплода 5  
Мешкотчатая детка пчелы 5  
— черва 5

Мешотчатый расплод 5  
Механические повреждения 194  
Миазы 143  
Мизеротоксин 175  
Микроспоридиоз 98  
Микроулейки 67  
Микроцефалия 203  
Мильбек 185  
Многолетний вороний глаз 173  
Многоножки 219  
Молочай 175  
Молочница 58  
Моль большая восковая 109  
— малая восковая 239  
— платяная 240  
Монилиаз 58  
Морестан 185  
Морошид 185  
Мотыльница 235  
Мукороз 60  
Мукормикоз пчел 60  
Муравьи 234  
Мутилоз 143, 148  
Мутиллы 148  
Муха сенотаиния 152  
Мухоловка серая 248  
Мыло зеленое 185  
Мышеобразные 250  
Мышиный горох 175  
Мышь домовая 251  
— желтогорлая 252  
— лесная 251  
— малютка 252  
— полевая 251

Налет (перелет, блуждание) и  
слет пчел 193  
Нарушения, вызванные звуковыми  
колебаниями 197  
— — ионизирующим излучением  
200  
— — источником света 200  
— — электромагнитными полями  
198  
— откладки яиц маткой 202  
— проходимости яйцевыводящих  
путей 209  
Нарывник 145  
Наследственные заболевания и  
нарушения эмбрионального раз-  
вития пчел 201  
Недостаток питательных веществ  
160  
— прочих веществ 168  
— углеводов (голодания) 160  
Незаменимые аминокислоты 162  
Незаразный генетический пестрый  
расплод 203  
— понос 169  
Нектомонады 104  
Нематоодозы 106  
Немки 148  
Немотки 148  
Неправильное развитие крыльев 205

Никотин 178  
Нимфы пенниц 179  
Нитрофен 185  
Нозематоз 87  
— дессиминированный 98  
— личинок и куколок 99  
Неземы споры 88  
Обыкновенная горихвостка 248  
Однохлористый йод 268  
Оидомикоз 58  
Окись этилена 274  
Олеандр 178  
Олеандрин 178  
Омматидины 205  
Оммохромы 205  
Опосредовательные вредители 253  
Определение брожения меда 309  
— возбудителей инфекционных болезней пчел 314  
— диастазной активности 305  
— механических примесей 304  
— минеральных веществ (зола) 305  
— натуральности меда под микроскопом 301  
— общей кислотности 305  
— оптической активности 304  
— падевого меда 310  
— примеси желатина 310  
— — искусственно инвертированного сахара 307  
— — крахмала и муки 310  
— — крахмальной патоки 310  
— — свекловичной (сахарной) патоки 310  
— прогрева меда 309  
— сахарозы (грозничного сахара) 309  
— сахарного «меда» 309  
— содержание воды в меде по индексу рефракции 302  
— — виды и сухого остатка в меде 302  
— токсичности падевого меда для пчел 32  
— чувствительности возбудителей болезни пчел к антибиотикам 84  
— — — — сульфаниламидным препаратам 84  
— ядовитости меда 312  
Опрыскиватели ранцевые диафрагмальный (ОРД) и пневматический (ОРП) 276  
Опухоли 209  
Острый паралич пчел 11  
Осы лесные, немецкие, обыкновенные, роющие, средние 232  
Откаметил 185  
Отравление пчел мышьяком 186  
— — пестицидами 181  
— — фтором 184  
— — химическими соединениями 188  
Отсутствие или недостаток спермы в спермоприемнике 208

Охлаждение взрослых пчел 196  
Охрана пасек от заноса возбудителей заразных болезней пчел 259  
Павилики 178  
Падь 179  
Палюстроль 177  
Парабуксин 173  
Парабуксинидин 173  
Парагнилец 38, 73  
Паралич 8  
Парастифин 173  
Паратиф 45, 47  
Паридин 173  
Пароформ 273  
Партогенитические самки 204  
Паслен черный 178  
Паспортизация пасек 254  
Пауки бокоходы, кругопряды 217  
— тенетные 218  
Пахакарпин 175  
Перегон семей в новый улей 140  
Перекись водорода 273  
Перитрих 76  
Перицистисмикоз 52  
Перицистоз 52  
Перицистомикоз 52  
Перлон 185  
Перья птиц 191  
Пестряки 227  
Пиометоз 118, 214  
Пинен 175, 178  
Пирролизидин 178  
Плесени 253  
Плоскотелки 228  
Плющ 176  
Поваренная соль 171  
Падбел многолистный 178  
Подсолнечник 178  
Палевки обыкновенная и рыжая 252  
Паликарбоцин 185  
Полимарцин 185  
Полисты 232  
Полихлоркамфен 185  
Полихом 185  
Поползень обыкновенный 248  
Порошковидный расплод 41, 75  
Потребность в белке (пыльце) семьи пчел 165  
Правила отбора и пересылки пат-материала 60  
Пресмыкающиеся 245  
Препарат КАС-84 136  
Притворяшка-грабитель 225  
— -вор 223, 224  
Прополис 289, 322  
Протеус 185  
Протоанеманин 174, 175  
Протовератрин 173  
Протозоозы 87  
Протомерит 102  
Пчелиная огневка 235  
Пустой расплод 203

Пчелиные (бархатные) муравьи 148  
Пыльца 164, 290

Радиоактивные вещества 200  
Размеры пыльцы 302  
Ракитник 175  
Растения 252  
Реакция агглютинации 66  
Редукция 205  
Репликация 5  
Репчатый лук 173  
Ретинол (вит. А) 167  
Рибосомы 19  
Рибофлавин (вит. В<sub>2</sub>) 167  
Риккетсиоз 13, 49  
Рододендроны желтый и понтийский 177  
Розмарин аптечный 178  
Сайфос 183, 185  
Сальмонеллез 47, 48  
Сальпуги 215  
— закаспийские 216  
Самшит обыкновенный 173  
Сапонин 173, 176  
Санация ульев и сотов 140  
Сафора 175  
Свинца окись 188  
Свинец 188  
Севин 195  
Сеинод домовый 222, 223  
— «книжная вошь» 223  
Сенотанины 151  
Сенотаниноз 143, 151  
Сенсилы 122  
Септицемия пчел 42  
Сера коллоидная и молотая 185  
Серая мясная мука 151  
Сероводород 188, 191  
Сетчатокрылые 231  
Сжатая гречиха 174  
Синдром черного облысения 8  
Синеголовник 177  
Синергисты 34  
Синицы 247, 248  
Скворцы 248  
Складчатокрылые осы 232, 233  
Скопаламин 178  
Скорпион 215  
— книжный 216  
Скрытноеды 230  
Славки 248  
Слоник Семенова 253  
Солидок 223  
Солонин 178  
Сорокопуты 248  
Сотохранилище 257  
Софорамин 175  
Софоркарпин 175  
Спецхозяйства 257  
Спироплазмоз 50  
Спиромит 102  
Спорицисты 106

Способы приготовления дезинфицирующих растворов 267  
Сроки изоляции пчел при использовании пестицидов 185  
Стерильность маток 208  
Стигмы 122  
Стилопизация 176  
Стилопоз 143, 146  
Стрекозы 219, 220  
Стрептококк апис 31, 32  
— плотон 30, 32  
Суранамский мухоед 228  
Сухая гибель червы 5  
Сухой формалин (пароформ) 273

Табак 178  
Таволга уссурийская 175  
Таксин (алкогоид) 173  
Тараканы 220  
Тедион 116, 185  
Телесцин 176  
Тельца Морисона 9, 10  
Термокамера 137  
Тетраэтиленсвинец 188  
Тиамин (вит. В<sub>1</sub>) 67  
Тимол 134  
Тюдан 185  
Тис остроколючный 173  
— ягодный (обыкновенный) 173  
Тиофенил 85  
Тли 179  
Токоферол (вит. Е) 167  
Токсикоз нектарный 172  
— падевый 172, 179  
— пыльцевой 50, 172  
— солевые 171  
Толстобедрая горбатка 153, 154  
Топсин-М 185  
Треофлан 185  
Триостренник морской 173  
Триунгулины 146  
Трихлорметафос-3 185  
Тропидеяпоз 141  
Трофозонт 102  
Трубчатый расплод 240  
Трутовочность 210  
Трурингин 241  
Тулипин 173  
Тюльпаны 173, 188  
Ультразвук 198  
Ультрафиолетовое облучение 200  
Уродства куколок 203  
Уховертки 221, 222

Фагодиагностика 66  
Фагоцитоз 22  
Фаланги 215  
Ф.ДН 185  
Фенотиазин 132  
Фигон 185  
Физико-химические показатели цветочного и падевого медов (в норме) 317

Физоцевалез 149  
 Фикомироз 60  
 Филаментовирус 13  
 Филант пчелиный (пчелиный волк) 233, 234  
 Флуорохромарсенит 189  
 Фозалон 185  
 Фольбекс 1 15, 116, 133  
 Форезия 158  
 Фордозы 143, 153  
 Фосген 185  
 Фосфамид 185  
 Фталофос 185

Химический состав пади, падевых и цветочных медов 311  
 Хлопчатник обыкновенный 176  
 Хлорамин 218  
 Хлорофос 183, 185  
 Хлорная известь 267  
 Хлорокись меди 185  
 Хлорфензол 116  
 Холин (вит. В<sub>4</sub>) 168  
 Хомякообразные 252  
 Хронический вирусный паралич 8

Чабрец 134  
 Чемерицы белая, даурская, Добеля, Калифорнская, черная 173  
 Червецы 179  
 Черная плесень 181  
 Чертополох поникающий 178  
 Чернотелки 229  
 Чешуйница сахарная 219

Цвет глаз 204  
 Цефолант 102  
 Цианиды 188  
 Цианкобаламин (вит. В<sub>12</sub>) 168  
 Циднал 185  
 Циклопия 205  
 Цикл развития ноземы 88  
 Цинеб 185  
 Цинеол 175, 178  
 Цинк 188  
 Цирам 185  
 Цирингла кистецветная 176

Циста 102  
 Цитизин 175  
 Шафран посевной 173  
 Шашень 235  
 Шершни 232, 233  
 Шерсть 191  
 Шмелевидные матки 176  
 Шмели 154  
 — земляной, каменный, маховой, садовый 232  
 Шок 210

Щелочи 269  
 Щетинник 173  
 Щетинхвостики 219, 220  
 Щурка зеленая 247  
 — золотистая 246

Эвкалипты 176  
 Экзоакарапидоз 116  
 Элатин 174  
 Эльфунгиоз 58  
 Эндоцид 185  
 Энтробактерин 241, 242  
 Энтгомозы 143  
 Эпимерит 102  
 Эпилепсия 210  
 Эскумосапонин 176  
 Эскулин 176  
 Этафос 185  
 Этилдихлорбензилат 115  
 Эуваррооз 140  
 Эфирные масла 173  
 Эфирсульфонат 116

Яд пчелиный 292  
 Ядовитые галактоза, маннозы, мелибиоза, мелизитоза, моносахароза, рафиноза 175, 176  
 — растения 173  
 Яды, используемые при дератизации 263  
 Яйца стерильные 201  
 — черные 202  
 Ястребы обыкновенный, осоед, холчатый 245, 246  
 Ящерицы зеленая, прыткая 244, 245

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ (проф. О. Ф. Гробов)	5
<b>Вирусы</b>	5
Мешотчатый расплод (5), Хронический вирусный паралич (8), Острый паралич пчел (11). Филаментовирус (13). Иридесценс-вирус (15). Болезнь «затемненное (облачное) крыло» (16) и «черный маточник» (16). Прочие вирусы (17).	
<b>Бактериозы и микозы пчел (доктор вет. наук А. М. Смирнов)</b>	19
Американский (19) и европейский гнилец (30). Парагнилец (38). Порошковидный расплод (41). Септицемия (42), гафниоз (45), сальмонеллез (47), колибактериоз (48). Риккетсиоз (О. Ф. Гробов) (49). Спироплазмоз (О. Ф. Гробов) (50), аскофероз (А. М. Смирнов) (52) и аспергиллез пчел (55). Меланоз (57). Кандидамикоз (58). Мукормикоз пчел (60). Актиномикоз маток (60). Альгозы пчел (60)	
<b>Лабораторные методы диагностики бактериозов и микозов пчел</b>	60
Правила отбора и пересылки патматериала (60). Порядок исследования патматериала (62). Американский (62) и европейский гнилец (68). Парагнилец (73). Порошковидный расплод (75). Септицемия (75). Гафниоз (76). Сальмонеллез (78). Колибактериоз (79). Аскофероз (80). Аспергиллез (81). Меланоз (82). Кандидамикоз (83). Определение чувствительности возбудителей болезней пчел к антибиотикам (84) и сульфаниламидным препаратам (84). Методика бактериологического контроля качества дезинфекции объектов пчеловодства (84)	
ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ (О. Ф. Гробов)	87
<b>Протозоозы</b>	87
Нозематоз (О. Ф. Гробов, Е. Т. Попов) (87). Микроспори-диоз (98). Диссеминированный нозематоз (98). Нозематоз личинок и куколок (99). Амебиаз (100). Грегариноз (102). Крити-диоз (104). Гаплоспоридиоз (106)	
<b>Гельминтозы</b>	106
Нематодозы (106).	
<b>Арахнозы</b>	110
Акарапидоз (НО). Экзоакарапидоз (116). Писмотоз (118). Варрооз (120). Эуваррооз (140). Тропилеласоз (О. Ф. Гробов, Е. Т. Попов) (141)	
<b>Энтгомозы</b>	143
Мелеоз (143). Стилопсоз (146). Мелиттобиоз (146). Мутил-лоз (148). Конопидозы (149). Сенотанниоз (151). Форидозы (153). Браулез (155)	

НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ (О. Ф. Грбов).	160
Болезни и патологические состояния пчел, вызванные скормливанием неполноценных кормов	160
Недостаток питательных веществ (160). Недостаток углеводов (голодание) (160). Белковая дистрофия (162). Авитаминозы (166). Недостаток прочих питательных веществ (168)	
Нарушения жизнедеятельности пчел, вызванные скормливанием недоброкачественных кормов	169
Алиментарная диарея (169). Солевые токсикозы (171)	
Фитотоксикозы	172
Ядовитые растения	173
Падевый токсикоз (179)	
Отравление пчел грибами, паразитирующими на растениях	181
Отравление пчел пестицидами	181
Отравление пчел промышленными выбросами	186
Отравление мышьяком (186), фтором (187), химическими соединениями (188)	
Действие на пчел некоторых наркотизирующих средств	190
Болезни, вызванные нарушением содержания пчел	191
Воровство пчелиное (191). Налет (перелет, блуждание) и слет пчел (193). Механические повреждения (194). Застуженный расплод (195). Охлаждение взрослых пчел (196). Запаривание пчел (196). Нарушения, вызванные звуковыми колебаниями (197), электромагнитными полями (198), источниками света (200), ионизирующим излучением (200)	
Болезни, вызванные нарушением разведения	201
Наследственные заболевания и нарушения эмбрионального развития пчел (201). Стерильные яйца (201). Черные яйца (202). Нарушение откладки яиц маткой (202). Диплоидные трутни (202). Генетическая летальность (203). Уродства куколок (203). Партеногенетические самки (204). Аномалии в строении организма пчел (204). Карликовость (207). Длинные маточки (207)	
Болезни маток	208
<b>Трутовочность (горбатый расплод) ложные матки</b>	210
ВРЕДИТЕЛИ ПЧЕЛ (О. Ф. Грбов).	213
Клещи (213). Скорпионы и сальпуги (215). Ложноскорпионы (216). Пауки (217). Многоножки (219). Щетинохвостики (219). Стрекозы (219). Тараканы (220). Богомолы (221). Уховертки (221). Сеноеды (223). Клопы (223). Притворяшка-вор (223). Притворяшка-грабитель (225). Ветчинный кожеед (225). Пестряки (227). Плоскотелки (228). Жужелицы (229). Чернотелки (229). Скрытноеды (230). Бронзовки (230). Сетчатокрылые (231). Ктыри (231). Дрозодилы (231). Складчатокрылые осы (232). Роющие осы (232). Муравьи (234). Большая (235) и малая восковая моль (239). Платяная моль (240). Бабочка «мертвая голова» (242). Американская белая бабочка (243). Жабы (243). Лягушки (244). Пресмыкающиеся (245). Ястребиные (245). Золотистая (246) и зеленая шурка (247). Дятловые (247). Воробьиные (247). Ежи (248). Землеройковые (248). Медведи (249). Куны (250). Мышеобразные (250). Хомякообразные (252). Растения (252). Опосредованные вредители (253)	

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ПАСЕКАХ И ВОСКОЗАВОДАХ (А. М. Смирнов, Е. Т. Попов)	254
---	-----

Паспортизация пасек (254). Ветеринарно-санитарные требования к пасекам (255), к помещениям для зимовки пчел, сохранилищам и другим объектам (256). Ветеринарно-санитарные правила перевозки (кочевки) пчел на медосбор и опыление (257). Ветеринарно-санитарные правила содержания и кормления пчел (258). Охрана пасек от заноса возбудителей заразных болезней пчел (259). Ветеринарно-санитарные отряды (260). Дератизация (262). Дезинсекция (264). Деакаризация (264). Дезинфекция (264). Способы приготовления дезинфицирующих растворов (267). Аппаратура, предназначенная для механизации процессов дезинфекции на пасеках и способы ее использования (275). Дезинфекция биоцидными газами (280). Ветеринарно-санитарные мероприятия при заготовке, хранении и переработке воскосырья на пасеках (284). Заготовка и транспортировка воскосырья (285). Ветеринарно-санитарные мероприятия на воскозаготовительных и перерабатывающих предприятиях (286). Ветеринарно-санитарные требования к вошине (288), прополису (288), пыльце и перге (289), маточному молочку (291), пчелиному яду (291)

Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов пчеловодства	292
Ветеринарно-санитарная экспертиза меда (293). Классификация меда (295). Транспортировка и хранение меда (297). Ветеринарно-санитарные требования при торговле медом на рынках (297). Методы отбора проб (299). Органолептическое исследование меда (299). Определение натуральности меда под микроскопом (301). Определение содержания воды и сухого остатка в меде (302), оптической активности, механических примесей (304), общей кислотности (305), минеральных веществ (зола), диастазной активности (305), инвертированного сахара (307), сахарозы (тростникового сахара) (309), сахарного «меда», прогрева меда (309), брожения меда (309), примеси свекловичной (сахарной) патоки (310), крахмальной патоки (310), примеси крахмала и муки (310), желатина (310), падевого меда (310), ядовитости меда (312). Исследование меда на наличие антибиотиков (312). Определение возбудителей инфекционных болезней пчел (314). Санитарная оценка меда (317). Ветеринарно-санитарная экспертиза воска и вошины. (318). Органолептическое исследование (318). Выделение из вошины возбудителей американского и европейского гнильцов (319). Ветеринарно-санитарная экспертиза прополиса (321). Ветеринарно-санитарная экспертиза пыльцы (322). Ветеринарно-санитарная экспертиза маточного молочка (323)	

Приложение	324
Предметный указатель	326

**Олег Федорович Гробов,  
Анатолий Михайлович Смирнов,  
Евгений Трофимович Попов**

**БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ  
МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ**

Справочник

Заведующий редакцией *В. Г. Федотов*  
Редактор *В. С. Зелепукин*  
Художественный редактор *М. Д. Северина*  
Художник *А. И. Бершачевская*  
Технический редактор *Е. В. Соломович*  
Корректор *В. В. Тумарева*

**ИБ № 4047**

Сдано в набор **04.08.86**. Подписано к печати **05.02.87**. Т-01040.  
Формат **84X108<sup>1/32</sup>**. Бумага тип. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. **17,64**. Усл. кр.-отг. **17,64**.  
Уч.-изд. л. **22,54**. Изд. № **148**. Тираж **120 000** экз. Заказ  
№ **541**. Цена **1 р. 20 к.**

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат»,  
107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спаская, 18.

Ордена Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного  
Знамени Ленинградское производственно-техническое объ-  
единение «Печатный Двор» имени А. М. Горького Союзпо-  
лиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам  
издательств, полиграфии и книжной торговли. 197136, Ле-  
нинград, П-136, Чкаловский пр., 15.