

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Л.А. Осинцева

ТЕХНОЛОГИЯ, ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА, БЕЗОПАСНОСТИ И
ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

Учебное пособие

Новосибирск 2012

УДК 638.162
ББК 46.91- 6
О - 737

Рецензенты:

почетный работник ВПО РФ, д-р с.-х. наук, проф. Адушинов Д.С.,
Иркутская ГСА;
д-р биол. наук, проф. М.В.Штерншис, НГАУ;
д-р биол. наук, проф. И.В.Морузи, НГАУ

Осинцева Л.А. Технология, показатели качества, безопасности и товароведная оценка продуктов пчеловодства: учеб. пособие/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2012. – 177 с.

В учебном пособии изложены биологические основы и методы получения воска, пыльцевой обножки, перги, прополиса, маточного молочка, пчелиного яда и гомогената трутневых личинок, рассмотрены химический состав, пищевая и биологическая ценность различных видов пчелопродуктов, методы оценки их качества, возможные способы фальсификации и методы их обнаружения. Приведены сведения о способах технологической обработки пчелопродуктов, требованиях к условиям их хранения.

Учебное пособие предназначено для студентов очной и заочной форм обучения, изучающих курсы «Пчеловодство», «Технология и качество продуктов пчеловодства», «Товароведение однородной группы пищевых продуктов» а также другие дисциплины, включающие рассмотренные вопросы. Содержит сведения, необходимые для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: Зоотехния, Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Стандартизация и метрология, Товароведение, Технология продукции и организации общественного питания, Продукты питания животного происхождения.

Утверждено и рекомендовано к изданию учебно-методическим советом биолого-технологического факультета НГАУ (протокол № 5 от 10 мая 2012 г.).

Допущено Учебно-методическим объединением высших учебных заведений Российской Федерации по образованию в области зоотехнии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений.

© Осинцева Л.А., 2012

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2012

ВВЕДЕНИЕ

Технология и товароведение продуктов пчеловодства, к которым относятся мед, воск, пчелиная обножка (пыльца), перга, прополис, пчелиный яд, маточное молочко, гомогенат трутневых личинок, базируется на знании биологических основ получения, химического состава, физико-химических и биологических свойств этих продуктов и включает в себя методы получения, процессы обработки и переработки, способы их хранения и использования, а также методы идентификации и товароведной оценки.

Некоторые продукты пчеловодства, в частности пчелиная обножка, перга, прополис, пчелиный яд, маточное молочко, гомогенат трутневых личинок, используются в фармакологической промышленности для получения лекарственных препаратов, в качестве пищевых добавок, в апитерапии. В качестве самостоятельных пищевых продуктов (как мед) или в качестве сырья для промышленности (как воск) эти пчелопродукты не нашли широкого применения. Однако они всё шире используются в качестве ингредиентов специализированных и функциональных продуктов питания.

Все продукты пчеловодства представляют собой биологически активные вещества, действующие как биогенные стимуляторы и обладающие ценными лекарственными свойствами. Известны сотни препаратов и лекарственных форм, приготовляемых с их использованием. Изучение и использование технологий производства прополиса, пчелиного яда, маточного молочка, гомогената трутневых личинок обеспечат получение сырья для медицинской и косметической промышленности, и вместе с тем значительно повысят доходность пчеловодства.

Учебное пособие по технологии производства и товароведной оценке продуктов пчеловодства нацелено на обеспечение студентов необходимыми знаниями относительно способов получения, хранения, переработки, идентификации и выявления фальсификатов биологически активных продуктов пчеловодства. Для правильного выбора наиболее рациональных способов производства и методов оценки качества и безопасности пчелопродуктов студенты должны иметь полное представление о биологических основах их формирования в пчелиной семье, о их физико-химических свойствах и требованиях, предъявляемых стандартом к их качеству. Необходимо знать, какие основные вещества входят в состав этих продуктов, в связи с чем возможно использование их в медицинской практике и в составе пищевых продуктов. При этом важно усвоить, что состав их очень сложен и пока что невозможно получить их заменители искусственным путем. Следует обратить внимание на особо тщательное соблюдение существующих санитарно-гигиенических правил при получении, хранении, транспортировке и реализации продуктов пчеловодства, используемых для лечебных целей, диетического и функционального питания и знать их.

1. ВОСК

1.1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВОСКА

Восковыделительная деятельность пчел. Восковыделительные железы имеются только у рабочих пчел и расположены на четырех последних стернитах брюшка (Приложение, рис.1). Железы представлены слоем клеток, которые выстилают изнутри парные участки на каждом стерните неправильной пятиугольной формы с гладким прозрачным хитином, окаймленные утолщенным хитиновым ободком. Это восковые зеркальца. На поверхность каждого из восьми восковых зеркалец поступает секрет восковыделительных клеток, разливается по его поверхности и застывает в виде тонких прозрачных пластин. Это восковые пластинки. Восковые пластинки являются материалом, из которого рабочие пчелы строят соты своего гнезда. Обнаружить восковые пластинки пчелы можно при раздвижении стернитов брюшка, поскольку наружные края стернитов своими концами прикрывают начала стернитов последующих сегментов, где расположены восковые зеркальца, образуя подобие кармана, в котором и помещается выделившаяся восковая пластинка. Пластинки воска имеют форму неправильного пятиугольника, удлинённого и заостренного к средней линии брюшка. Одновременно формируются четыре пары восковых пластинок. Масса каждой из них достигает в среднем 0,25 мг, на 1 кг воска в семье производится 4 млн таких пластинок.

Развитие клеток восковыделительной железы начинается с момента отрождения рабочей пчелы и заключается в увеличении их размера и формировании вакуолей, наполненных жидким воском. Максимального развития клетки железы достигают у пчел весеннего поколения в 12-18 дневном возрасте. Первые восковые пластинки обнаруживаются уже у 3-5-дневных пчел. У летных пчел наблюдается дегенерация клеток восковыделительной железы, и по внешнему виду они не отличаются от

других клеток гиподермы. Пчелы-сборщицы воска не выделяют, но при определенных условиях наблюдается восковыделительная деятельность и у летных пчел. Например, при отсутствии в семье ульевых пчел и разрушенном гнезде. Вторичное развитие восковыделительных желез у пчел старшего возраста происходит за счет резервов жирового тела при благоприятных условиях, особенно при хорошем медосборе, и большой потребности в воске. Воск производится в виде жидкости, которая формируется каплями. Они проникают сквозь мелкие отверстия на поверхность восковых зеркалац, твердеют, образуя сплошной слой белого воска.

Пластинки воска пчела поочередно снимает щеточками задних ног, подает к ротовому аппарату и обрабатывает мандибулами, добавляя секреты слюнных желез, для следующего использования при построении ячеек. Пластинки обрабатываются и пчелами старшего возраста, у которых клетки восковыделительных желез уже редуцированы. Они же принимают участие и в строительных работах. Пчелы-строители размещаются преимущественно в пустых местах гнезда, свисая цепочками. Построение ячейки начинается с доньшка. В центре оно глубже, потому что три плоскости в форме ромбов сходятся здесь под углом. Каждый из трех ромбов составляет треть доньшка ячейки с противоположной стороны сота. Совокупность доньшек практически является средостением сота, от которого начинается построение стенок шестигранных ячеек с отверстиями в противоположные стороны. Каждая стенка является общей частью для двух ячеек. При таком строении достигается самая экономная затрата воска и высокая прочность сота. В рамке размером 435X300 мм может содержаться 3,6 кг меда, а иногда и больше. На построение одной пчелиной ячейки тратится 50 (13 мг), трутневой — 120 (30 мг) восковых пластинок. Соотношение ячеек пчелиных и трутневых зависит от состояния семьи, медосбора, возраста матки, породных особенностей пчел.

Чтобы пчелы быстро строили качественные соты, в современном пчеловодстве используют искусственно изготовленное из пчелиного воска средостение сота – вощину. На ее поверхности кроме донышек пчелиных ячеек оттиснуты зачатки стенок. На строительство сота, основой которого является вощина, расходы воска уменьшаются в 1,5 – 2 раза.

Только что выделенный пчелами воск имеет белый цвет, в дальнейшем он приобретает желтую окраску, которую ему придают прополисовидные вещества. Соты, в которых вывод пчел и трутней повторялся несколько раз, постепенно становятся темно-желтыми, затем коричневыми и, наконец, совершенно черными. Чем чернее сот, тем меньше в нем воска.

В условиях Сибири максимальное развитие восковыделительных желез у пчел наблюдается в июне, июле и первой половине августа. Зимующие пчелы, восковыделительные железы которых осенью максимально развиты, весной воск практически не выделяют. Поэтому принуждать пчел отстраивать соты после выставки из зимовника нецелесообразно. При появлении в семье молодых пчел и наличии поддерживающего медосбора начинается восковыделительная деятельность пчелиной семьи.

Пчелиная семья быстро отстраивает соты и выделяет много воска при следующих условиях: сохранена биологическая целостность семьи, имеется хороший медосбор, разрушена часть гнезда или в гнезде имеется место для отстройки сотов, благоприятная теплая погода. Повреждения в верхней части гнезда стимулируют пчел к более интенсивному выделению воска, чем повреждения гнезда в нижней части. В период главного медосбора восковыделительная деятельность пчел настолько высока, что семья не использует все восковые пластинки на строительство, и откладывает воск в виде комочков на стенки улья, бруски рамок и т.д., часто пчелы роняют восковые пластинки на дно улья.

Учитывая биологические особенности восковыделительной деятельности пчел, рекомендуется помещать в ульи не менее 4 рамок с вощиной в начале главного медосбора. Вощину следует помещать в середине

верхнего корпуса, а сушь – по краям. Основная отстройка сотов должна проводиться до начала главного медосбора путем расширения гнезд вощиной. Рамки с вощиной помещают рядом в центре гнезда между рамками с расплодом. Или проводят расширение целыми корпусами с вощиной или магазинами с вощиной, помещая их «на разрыв» или сверху гнезда.

Запас сотов рекомендуется пополнять за счет интенсивного использования строительной энергии роев. Для этого рои, вышедшие до главного медосбора, сажают в гнездо, собранное из одной рамки с медом, а остальные – с вощиной. Рои, вышедшие в начале главного медосбора, помещают в гнезда, собранные из рамок с сушью (50%) и с вощиной (50%).

Интенсивная отстройка сотов на пасеке является основой получения большого количества воскового сырья, не говоря уже о возможности максимального использования пчел на медосборе. Высокая сотообеспеченность пасеки позволяет проводить своевременную ежегодную браковку сотов, которые являются основным восковым сырьем.

Первую браковку сотов выполняют весной при пересадке пчелиных семей. Все оплодотворенные, плесневелые, попорченные мышами, старые соты перерабатывают на воск. Вторую браковку проводят осенью при сборе гнезд на зиму. Восковым сырьем являются кривые, дырявые и старые соты.

1.2. СОРТА ВОСКА И ВОСКОВОГО СЫРЬЯ

Современная технология получения воска основана на переработке основного воскового сырья на пасеке.

Восковое сырье – это сушь, вытопки, пасечная мерва, заводская мерва, а также забрус, маточники, восковые наросты и восковые языки со стенок улья и рамок.

Сушь – это соты, которые уже использовались пчелами для вывода расплода или для складывания меда и перги, и которые выбраковывают вследствие их старости или механических повреждений. Старение сотов

происходит из-за загрязнения их личинными шкурками и экскрементами личинок, остатками меда и перги. Величина ячеек сота со временем уменьшается, а цвет меняется с желтоватого на коричневый, а затем черный. Такие соты становятся не пригодными для воспитания полноценных пчел, а мед в них быстро кристаллизуется. Чем старше возраст сотов, тем меньше доля воска в его массе.

Содержание воска в процентах от массы воскового сырья характеризует его *восковитость*. В зависимости от восковитости сушь делят на три сорта.

Первый сорт: сушь белая или желтая, хорошо просвечивающаяся, сухая, без перги, меда и посторонних примесей, с восковитостью 70% и более.

Второй сорт: сушь темно-коричневая, просвечивающаяся в доньшках, сухая, без перги, меда и других примесей, или сушь 1 сорта с примесью перги до 15 % от объема сота, с восковитостью от 55 до 70 %.

Третий сорт: сушь темно-бурая, черная, не просвечивающаяся, сухая, без меда, с восковитостью от 40 до 55%.

Остальная сушь с восковитостью менее 40% приравнивается к вытопкам.

Вытопки – это отход, получаемый при переработке воскового сырья на солнечной или других воскотопках, в виде комкообразных слитков коричневого или черного цвета, которые при дроблении рассыпаются на отдельные коконы.

Пасечная мерва – отход, получаемый при переработке воскового сырья развариванием в кипящей воде с последующим прессованием, в виде землистой массы темно-коричневого или черного цвета, в которой отдельные коконы ячеек неразличимы.

Заводская мерва – отход после переработки воскового сырья на воскобойных заводах.

Забрус – восковые крышечки, которыми пчелы закрывают ячейки с созревшим медом. Забрус с сотов, в которых расплод не выводился, имеет

восковитость более 98%, а с сотов, в которых раньше был раплод – около 95%.

Схема переработки различных сортов воскового сырья представлена на рис. 2 Приложения.

При перетапливании воскового сырья на солнечной и других воскотопках из него выделяется воск, который не связан с не восковыми частями сырья, и поэтому легко отделяется при расплавлении. Воск, который в виде мельчайших частиц находится в капиллярах не восковых частей сырья, удерживается с такой силой, что нагревание или разваривание мервы с высокой восковитостью (30, 40 и до 50%) не приводит к выделению воска. В этих случаях применяют прессование. При прессовании не восковые составные части сырья сближаются, объем, занимаемый капиллярами, уменьшается, воск из них выжимается. Оставшийся после прессования воск может составлять в сырье 20-25%. Эту часть воска извлекают на воскоэкстракционных заводах, обрабатывая заводскую мерву веществами, растворяющими воск (например, бензином). Растворитель проникает в капилляры сырья при нагревании, что приводит к их расширению и извлечению растворенного воска. Отход экстракционного производства – шрот – содержит 1,5-2 % воска.

При выделении воска, связанного с не восковыми частями сырья, из вытопков и мервы извлекают вместе с ним и загрязняющие примеси. Такой воск будет всегда более низкого качества, чем извлеченный вытапливанием. Поэтому чем выше восковитость сырья, тем более высокого качества получается из него воск.

Восковое сырье 1-го сорта, в том числе забрус, восковые наросты, маточники, перерабатываются на солнечной воскотопке. *Солнечные воскотопки*__обеспечивают получение воска наивысшего качества. Основными конструктивными элементами солнечной воскотопки являются: герметично закрывающийся ящик из дерева, крышка которого представлена рамой с двойным стеклом; противень из нержавеющей стали, помещаемый в

ящик с уклоном к передней стенке на 15-20°, с перфорированным ограничителем в нижней части; лоток или корытце шириной 10-15 см, высотой и длиной в соответствии с размерами передней стенки ящика. Перерабатываемое сырье помещают на противень. Под действием тепла солнечных лучей, падающих через стекло, оно нагревается до 70...95°C. Расплавленный воск стекает по наклонной поверхности и через отверстия в передней части капает в сборный лоток. Поэтому воск, полученный таким способом, называют воск-капанец. Отход, остающийся на противне (вытопки), содержат до 50% воска. Из одной гнездовой рамки суши 1-го сорта на солнечной воскотопке получают 118 г воска, а с учетом содержания воска в вытопках выход составляет 147 г. С понижением восковитости сырья выход воска на солнечной воскотопке резко снижается, поэтому для переработки суши 2-го и 3-го сорта используют паровые воскотопки.

В *паровых воскотопках* вытапливание воска происходит за счет нагревания паром. Основными конструктивными элементами являются: емкость, в которую помещают металлический каркас для постановки рамок с сушью (40 штук и более), под ним – металлическая сетка; паровой котел, из которого пар поступает в емкость с сушью, или водяная рубашка, нагреваемая электричеством. Пар, поступающий из парообразователя по трубке, или образующийся за счет нагревания водяной рубашки, нагревает сушь. Размягчившиеся соты вываливаются из рамок и падают на сетку, которая задерживает вытопки и процеживает жидкий воск. Пар, заполняющий емкость с сушью, конденсируется на ее стенках и стекает на дно, куда попадает через сетку расплавленный воск. Спуск воды и воска производится через сливной кран, расположенный у дна емкости.

Вытопки, получаемые на паровой воскотопке, содержат от 18 до 30 % воска, поэтому они приравниваются к пасечной мерве. Такая мерва требует обязательного просушивания сразу же после извлечения из воскотопки.

Преимуществом паровой воскотопки является совмещение процессов получения воска и дезинфекции рамок, а также высокая производительность

по сравнению с получением воска методом прессования. Однако выход воска из воскового сырья на паровой воскотопке ниже, чем при прессовании. Например, при переработке одной гнездовой рамки суши 3-го сорта получают 121,6 г воска, а с учетом воска в мерве выход составляет 140 г.

Получить воск из суши 2-го и 3-го сорта, из вытопок можно путем разваривания их в воде и последующего отжима.

Пасечные вытопки и мерву перерабатывают на воскозаводах. В основе заводской технологии лежит влажный метод переработки сырья путём прессования или центрифугирования. Из воскового сырья с низкой восковитостью извлечение воска на заводах осуществляется методом экстрагирования органическими растворителями бензином или петролейным эфиром.

В соответствии с национальным стандартом ГОСТ Р 53407-2009. Сырьё восковое. Технические условия, восковое сырьё подразделяется на два класса: пасечные вытопки (восковитость не менее 36%) и заводская мерва (восковитость не менее 18 %). Требования к восковитости пасечных вытопок различаются в Украине, Киргизии и Молдавии, а также в Латвии и Литве и составляют соответственно не менее 35, 30 и 25%. В этих странах действует межгосударственный стандарт на заводскую мерву (ГОСТ 30440-97) с требованием к её восковитости не менее 18%. Для определения класса воскового сырья оценивают содержание в нем воска и воды.

При сдаче и приемке воскового сырья проводят испытания его качества по таким показателям, как цвет, структура, пораженность восковой молью, наличие механических примесей. По органолептическим и физико-химическим показателям воскосырьё должно соответствовать показателям, приведенным в табл. 1 и иметь ветеринарное свидетельство о благополучии места производства. Упаковку производят в мешки массой не более 30 кг. Неупакованную заводскую мерву допускается перевозить только специально оборудованным транспортным средством.

Каждую транспортируемую единицу упаковки маркируют с указанием наименования продукта, его класса (пасечные вытопки или заводская мерва), номера партии, числа мест в партии, массы брутто и нетто.

Маркировка должна включать наименование предприятия-изготовителя, наименование продукта, станцию отправления и назначения, номер партии, число мест в партии, массу брутто и нетто партии, дату упаковки и обозначение стандарта (ГОСТ Р 53407-2009. Сырье восковое. Технические условия).

Хранят восковое сырье в сухих складских помещениях, слоем до 1,5 м по высоте, которые хорошо вентилируются и не отапливаются. Заводскую мерву допускается хранить под навесом на цементированной площадке, без доступа влаги. Срок хранения составляет один год со дня производства.

Таблица 1. Органолептические и физико-химические характеристики воскового сырья (ГОСТ Р 53407-2009)

Показатель	Характеристика и норма для воскового сырья	
	пасечные вытопки	заводская мерва
Цвет	От светло-коричневого до темно-коричневого	От темно-коричневого до бурого
Структура	Рассыпчатая, с комочками, сохранившими форму ячеек, размером не более 75 мм	
Посторонние примеси (комки земли, камни, стружки, щепки и проч.)	Не допускается	
Массовая доля воды, %, не более	10	
Массовая доля воска, %	От 36,0 до 60,0	От 18 до 35
Пораженность восковой молью	Не допускается	

При испытаниях цвет, структуру, пораженность восковой молью, наличие механических примесей определяют визуально, крупные комочки измеряют линейкой. Массовую долю воды определяют весовым методом, высушивая образец до постоянной массы при 103...105°C. Воск экстрагируют четыреххлористым углеродом и определяют его массовую долю в образце.

По способам переработки воскового сырья, а следовательно, и по качеству получаемого продукта, воск делят на несколько групп.

Воск-капанец – это наилучший по качеству воск, полученный при перетопке светлой суши, забруса, восковой крошки, восковых наростов и языков или другого сырья с высокой восковитостью в солнечной воскотопке.

Пасечный воск получают в условиях пасеки методом прессования или вытапливания. Пасечный воск иногда разделяют по способу получения: ярый, полученный путём перетапливания свежестроенных сотов на водяной бане без контакта с водой и при отсутствии давления; прессованный, полученный на пасечных воскопрессах; топлёный, полученный на паровой воскотопке.

Прессовый (заводской или пробойный) воск получают развариванием и последующим прессованием в заводских условиях на гидравлических или других прессах пасечных вытопок или мервы под высоким давлением.

Центрифугированный воск получают путем отгона на фильтрующей центрифуге в заводских условиях пасечных вытопок или мервы.

Экстракционный воск получают в заводских условиях в результате экстрагирования его из заводской мервы органическими растворителями (бензином) с последующей отгонкой.

Технический воск получают соединением натурального пчелиного воска с парафином или церезином.

Отбеленный воск получают путем воздействия на него физических, химических агентов или их комбинацией с целью разрушения нежелательных химических соединений (для приготовления лекарственных и косметических препаратов).

Некондиционный воск содержит эмульсии или загрязняющие примеси, в частности прополис. Отличается не присущим натуральному воску цветом, который нельзя удалить очисткой (из-за образования солей жирных кислот с железом, медью, латуной, никелем, цинком и т.д.). Получают с пасек, не благополучных по гнильцовым заболеваниям, а также с другими пороками.

Очистка воска проводится физическими методами – фильтрованием и отстаиванием, и химическими – концентрированными минеральными кислотами и адсорбентами. Воск фильтруют непосредственно в процессе переработки воскового сырья и его вытекания. Повторное (чистое) фильтрование производят при его формовке в слитки. В качестве фильтров используют металлические или тканевые (мешковина, марля, капрон) фильтры, которые удерживают частички примесей. Отстаиванием удаляют более мелкие механические примеси, которые проходят сквозь отверстия фильтра. Расплавленный в воде воск выдерживают в жидком состоянии в течение длительного времени. Часть примесей при этом осядет на дно посуды, а часть окажется на нижней стороне слитка воска, откуда её можно впоследствии соскоблить. Соскобленный воск переплавляют вновь и отстаивают. Для химической очистки воска используют серную или соляную кислоту. Можно использовать ортофосфорную, уксусную, лимонную или щавелевую кислоты. Концентрированную кислоту вливают в расплавленный воск, находящийся в стеклянном или деревянном отстойнике над слоем воды, небольшими порциями, каждый раз хорошо перемешивая всю массу деревянной же мешалкой. После этого, укутав, посуду с воском оставляют на несколько часов для отстаивания. Воск и воду берут в соотношении 1:4, серной кислоты требуется 10-30 мл на 10 кг воска. Тёмный воск очищается и приобретает жёлтый цвет.

Воск, содержащий инсектициды и пестициды, непригоден для употребления в медицинских и косметических целях, а также для производства вошины.

Отбеливание воска. Воск отбеливают для использования в фармацевтической и косметической промышленности. Отбеливание основано на химическом разрушении посторонних веществ, при котором разрушаются не только коллоидные системы, но и пигменты, и углеводороды воска. В результате отбеливания увеличиваются твердость и хрупкость воска и несколько возрастают его плотность и температура плавления. Кроме

химического способа используется физический (солнечные лучи), а также комбинированный.

При отбеливании воска физическим методом его измельчают ножом в виде мелкой стружки и тонким слоем размещают в хорошо освещенном солнцем месте. Восковую стружку периодически увлажняют и время от времени перемешивают. Белеет воск только на поверхности, поэтому через несколько дней его перетапливают, снова измельчают в виде стружки и вновь выставляют на солнце. Операцию повторяют многократно до получения нужной степени отбеливания.

При отбеливании с помощью химических средств используют окислители (кислая среда) или восстановители (щелочная среда). К мягким средствам отбеливания относятся:

- 0,01%-й раствор бихромата калия в кислой среде (процесс ведут при низких температурах, чтобы не происходило захватывания трёхвалентного хрома и воск не приобрел зелёный цвет), продолжительность отбеливания 7 дней;

- 0,01%-й раствор перманганата калия (марганцовки) в кислой среде (процесс ведут при температуре около 75°C с последующей промывкой разбавленной серной кислотой), продолжительность отбеливания 30 минут;

- 20%-й щелочной раствор перекиси водорода, не требующий дополнительной очистки воска после отбеливания;

- спиртовой раствор едкого калия (0,6 г на 1 кг воска), который добавляют в расплавленный в горячей воде воск и продувают углекислым газом.

При использовании бихромата и перманганата калия (1-й и 2-й способы) в воске остаётся большое количество солей, которые необходимо удалить либо обработкой воска органическими растворителями, либо подкисленной перекисью водорода. Использование щелочных растворов (3-й и 4-й способы) позволяет получить воск, пригодный для изготовления вошины даже из старой суши.

К жестким отбеливающим средствам относятся хлор и гипохлориды.

При комбинированном отбеливании воск вначале подвергают очистке с помощью концентрированных кислот, а затем проводят отбеливание под солнечными лучами. Для этого в деревянный отстойник с горячей водой (температура не менее 70°C) и расплавленным воском (100-120кг) порциями добавляют концентрированную серную кислоту (300-500мл), перемешивают и отстаивают не менее 5 часов в тепле. После того как воск затвердеет его отбеливают на солнце как описано ранее.

Отбелка воска на солнце без поглотителей (например, активированного угля) способствует образованию перекисных соединений, а химические методы вызывают изменения в химическом составе и физических свойств воска, что не позволяет использовать его в косметической, парфюмерной, пищевой промышленности и в медицине.

Существенное значение при получении воска имеет материал, из которого изготовлено оборудование для переработки сырья. Если восковое сырье перетапливать в металлической посуде, то содержащиеся в воске свободные жирные кислоты взаимодействуют с некоторыми видами металла, образуя при этом соли. В результате качество воска ухудшается, а окраска его изменяется. Так, при перетопке в чугунной или железной посуде воск станет бурым, а в медной позеленеет. Поэтому для сохранения высоких качеств при переработке воскового сырья используют посуду из пищевого алюминия, нержавеющей стали, луженого железа, белой жести, а также эмалированную и деревянную.

Определение выхода воска. Экспериментально установлено, что при строительстве сота в одной гнездовой рамке с вощиной пчелы выделяют в среднем 70 г воска, а при запечатывании сотов с медом на закрытие 1 кг меда восковой крышечкой (забрус) выделяют от 15 до 19,8 г воска.

Поэтому валовой воск, выделяемый пчелиной семьей, рассчитывают как сумма двух показателей. Первый – количество рамок в переводе на гнездовую, отстроенное в течение сезона семьей, умножают на 70г. Второй –

количество товарного мёда, полученное от пчелиной семьи, умножают на 15 (или 19,8 г). Количество рамок, отстроенное в течение сезона, определяют по расходу вошины.

При переработке 1 гнездовой рамки суши на пасеке получают 140 г воска и 70 г мервы. За счет переработки срезок, наростов, забруса и т.п. воскового сырья получают 19,8 г воска в расчёте на 1 кг откачанного меда.

Поэтому товарный воск, который можно получить от пчелиной семьи, рассчитывают суммированием произведения количества бракуемых и перетапливаемых на воск рамок в семье на 140 г и произведения количества откачанного от семьи меда (кг) на 19,8 г.

Количество полученной мервы рассчитывают умножением количества бракуемых и перетапливаемых на воск рамок в семье на 70 г.

1.3. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СВОЙСТВА ВОСКА

Пчелиный воск представляет из себя сложную композицию из более чем 300 веществ, 111 из них были идентифицированы. Состав воска от *Apis mellifera* уникален и отличается от воска, выделяемого другими видами пчёл (*Apis florea* и *Apis cerana florea*).

Сложные эфиры (главным образом эфиры церилового, мелиссинового спиртов и соответствующих кислот) составляют от 70 до 75%, воска. Свободные жирные кислоты (лигноцериновая, церотиновая, мелиссиновая и др.) – от 12 до 15%.

Остальные компоненты воска (около 11%) представлены окси- и кетокислотами, углеводами парафинового ряда, одно- и двухатомными спиртами, минеральными веществами, смолами, растительными пигментами, ароматическими веществами, витаминами, холестерином, тритерпенами и другими веществами. В нем выделены и идентифицированы 11 белков, тритерпены (сквален и ланостерин), стеролы (холестерол и его эфиры) и субстанции, положительно влияющие на рост растений, такие как мирициловый спирт, гиббереллин и стероид рапсового масла. Пчелиный воск

содержит небольшое количество воды (от 0,1 до 2,5%) и каротиноидов (12,8 мг в 100 г воска).

До настоящего времени не удалось получить пчелиный воск на основе химического синтеза.

Качество воска, а в некоторых случаях и его фальсификация, определяются температурой плавления (в соответствии с ГОСТ 21179–90 она должна составлять для пасечного и производственного воска 63...66 и 63...69⁰С соответственно), температурой застывания (которая на 1...1,5⁰С ниже температуры плавления), удельным весом (плотность воска при 20⁰С воды составляет 0,95-0,97 г/см³), коэффициентом рефракции (по ГОСТ составляет 1,441-1,444 при 75⁰С), вязкостью и коэффициентом твердости.

Твердость воска определяет его потребительские свойства. Чем она выше, тем более качественную вошину производят из воска. Твердость определяют глубиной проникновения иглы сечением 1,5 мм² под действием груза массой 1 кг в слиток воска в течение 1 секунды при температуре 20⁰С. Чем больше твёрдость воска, тем на меньшую глубину погружается в воск игла, тем выше будет коэффициент твёрдости. Твердость воска изменяется в зависимости от температуры: её повышение сопровождается падением твердости воска.

Вязкость воска определяется его густотой, консистенцией и оказывает существенное влияние на технологию его обработки. Чем меньше вязкость воска, т.е. сопротивление расплавленного воска истечению через какое-либо отверстие, тем он легче отделяется плавлением и отжиманием из воскового сырья, быстрее профильтровывается, лучше отстаивается. Вязкость воска уменьшается с повышением температуры: при 90⁰С воск фильтруется в 2 раза быстрее, чем при 70⁰С. Поэтому все процессы переработки воскового сырья проводят при нагревании.

Величина рефракции зависит от строения жирных кислот, входящих в состав воска. Чем больше непредельных кислот, тем выше показатель преломления. Уменьшение коэффициента рефракции, так же как

уменьшение удельного веса воска, является одним из основных свидетельств его фальсификации минеральными восками (парафином, церезином).

Физические показатели воска зависят от качества сырья и незначительно варьируют при разных способах его переработки и получения.

При комнатной температуре пчелиный воск – это твердое тело с кристаллической, однородной, мелкозернистой структурой в изломе, при 30...35⁰С наблюдается пластическое размягчение. При 46...47⁰С нарушается структура твердого тела, при 60...69⁰С начинается плавление. Вспенивание воска с резким увеличением его объема наблюдается при 95...105⁰С вследствие испарения воды. При дальнейшем нагревании после испарения воды поверхность расплавленного воска становится спокойной и чистой. Нагревание воска до 120⁰С в течение 30 минут используют для его стерилизации от возбудителей бактериальных заболеваний пчел, а также в целях повышения его качества за счет осаждения примесей, разложения эмульсии воска с водой и повышения коэффициента твердости. При 140⁰С начинается отгонка легких маслянистых летучих фракций, а при 340...355⁰С наступает перегонка большей части воска с частичным распадом. Испаряется и сгорает воск при 400...600⁰С.

При комнатной температуре пчелиный воск полностью нерастворим ни в одном растворителе. Нагревание до температуры начала плавления обеспечивает растворение воска в ацетоне, бензине, бензоле, ксилоле, толуоле, хлороформе, тетрахлорметане, сероуглероде и в смеси этих растворителей. При температуре кипения воск растворяется в этиловом спирте.

Эмульсии воска с водой. Воск с водой образует эмульсии при наличии эмульгатора. При добавлении к воску щелочи она омыляет свободные жирные кислоты и образует эмульгатор – мыло. Пчелиный воск образует с водой две формы эмульсии: 1-я форма – вода в воске и 2-я форма – воск в воде.

Эмульсии 1-й формы формируются при наличии эмульгатора в виде солей жирных кислот с одновалентными металлами. Воск не изменяет своей однородной структуры. В практике эта форма эмульсии называется «влажностью» воска. Каждый 1% эмульгированной в воске воды снижает коэффициент его твердости на 5...30%. «Влажность» воска можно увеличить, добавляя к смеси воска с водой эмульгатор – щелочь или мыло. При 50%-м содержании воды воск становится пастообразным. Эмульсии 1-й формы можно разложить длительным, не менее 5 часов, отстаиванием расплавленного воска. При этом вода осаждается вместе с загрязняющими примесями на дно отстойника. Наличие пены на поверхности расплавленного воска свидетельствует о присутствии воды.

Удаление воды из воска создает в производстве неуловимые потери, называемые «угаром», который в среднем составляет $\approx 0,8\%$ массы перерабатываемого воска.

Для предотвращения образования эмульсии 1-й формы нельзя расплавлять воск в кипящей воде или пропусканием пара непосредственно через воск.

Разложение эмульсии 1-й формы приводит к образованию дупел в слитках воска или на их поверхности. При затвердении расплавленного воска, которое начинается с периферии его массы, водяные пары скапливаются внутри не затвердевшего объема, и после полного охлаждения формируемого воска вода конденсируется в полостях (дуплах), занимаемых паром. Влажность и тепло способствуют развитию в дуплах плесневых грибков. Вокруг дупел образуется слой не успевшей разложиться эмульсии воска, который имеет более светлый цвет и крупитчатую структуру. Это ухудшает потребительские свойства и товарный вид воска. Поэтому рекомендуют формировать воск в слитки не более 12 кг, толщиной до 3 см.

Эмульсию 1-й формы используют для получения полотерной мастики: воск кипятят в воде со щелочью, добавляя немного краски и скипидара.

Эмульсия 2-й формы образуется от эмульгаторов с 2-валентными металлами (Ca, Mg). Воск приобретает неоднородную структуру в виде крупитчатой массы. Чаще эмульсия 2-й формы собирается на нижней поверхности восковых кругов как отстой сероватого цвета.

Причиной образования эмульсии 2-й формы является кипячение в жесткой воде или разваривание суши, загрязненной пергой, медом, личинками пчел и так далее.

Эмульсию 2-й формы можно разложить путем перетопки и отстаивания.

Обращение эмульсии (эмульсия 1-й формы + CaCl_2 – эмульсия 2-й формы; эмульсия 2-й формы + КОН – эмульсия 1-й формы) – это переход одной формы в другую при определенных условиях.

Воск – стойкий, легко сохраняемый продукт. Температура, влажность воздуха, кислород, свет практически не оказывают влияния на его качество: при хранении воска подсыхает и не увлажняется.

1.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОСКА

Качество воска регламентировано нормативными документами: ГОСТ 21179-2000. Воск пчелиный. Технические условия; ГОСТ 52098-2003. Воск экстракционный. Технические условия.

В зависимости от технологии переработки воскового сырья пчелиный воск подразделяют в соответствии с ГОСТ на:

- пасечный, получаемый на пасеках перетапливанием сотов, крышечек ячеек, восковых обрезков;
- производственный, получаемый на воскозаводах при переработке пасечных вытопок.

По органолептическим и физико-химическим требованиям пчелиный воск должен соответствовать определенным требованиям (табл. 2).

Пасечный воск не должен иметь слоя грязи и эмульсии на нижней поверхности слитков.

Кислотное число воска отражает количество свободных жирных кислот, содержащихся в воске, и выражается количеством миллиграммов щёлочи (KOH), необходимым для их нейтрализации в 1 г воска.

Эфирное число отражает количество сложных эфиров в составе воска и показывает количество KOH, необходимое для омыления сложных эфиров и нейтрализации выделившихся при этом свободных жирных кислот в 1 г воска. Эфирное число зависит только от содержания связанных кислот в воске.

Число омыления представляет сумму чисел кислотного и эфирного и определяется суммой свободных и связанных кислот, содержащихся в воске.

Йодное число отражает количество непредельных кислот олеинового ряда и других непредельных веществ воска. Йодное число выражают в граммах йода, связанного непредельными веществами, содержащимися в 100 г воска. Присоединение йода идёт по месту двойных связей, имеющихся в ненасыщенных жирных кислотах. Чем выше йодное число, тем менее твёрдую консистенцию имеет испытываемый образец, тем легче он окисляется.

Составные части воска, которые не способны взаимодействовать с KOH, – это не омыляемые вещества, представленные спиртами, предельными углеводами, красящими веществами и проч.

Таблица 2. Показатели качества воска (ГОСТ 21179-90)

Показатель	Характеристики и нормы для воска	
	пасечного	производствен ного
Цвет	Белый, светло-желтый, желтый, темно-желтый, серый.	Не темнее светло-коричневого
Запах	Естественный восковой	Специфический
Структура в изломе	Однородная	Мелкозернистая
Вода, %, не более	0,5	1,5
Механические примеси, %, не более	0,3	0,3
Глубина проникновения иглы при 20 ⁰ C, мм:		

- на пенетрометре - на приборе Вика	До 6,5 До 6,5	6,6-9,0 6,6-12,0
Наличие фальсифицирующих примесей	Не допускаются	Не допускаются
Плотность при 20 ⁰ С воды, г/см ³	0,95-0,97	0,95-0,97
Температура каплепадения (плавления), °С	63-66	63-69
Показатель преломления при 75 ⁰ С	1,441-1,443	1,441-1,444
Кислотное число, мг гидроокиси калия в 1г воска	16-20	17-21
Число омыления, мг гидроокиси калия в 1г воска	85-101	85-101
Эфирное число, мг гидроокиси калия на 1г воска	67-84	71-83
Йодное число, г йода в 100 г воска	7-15	9-20
Отношение эфирного числа к кислотному	3,5-4,7	3,3-4,5

При фальсификации пчелиного воска парафином, церезином и другими суррогатами количество не омыляемых веществ повышается, а кислотное, эфирное и число омыления понижаются.

Цвет и запах воска обусловлены содержанием в нём незначительных количеств красящих и ароматических веществ и зависят от нескольких факторов. Воск, выделяемый пчёлами, может быть бесцветным или окрашенным в желтые или зеленоватые тона. Окраска воска может определяться окраской тех субстратов, с которыми воск контактирует в гнезде пчёл: это прополис, пыльцевая обножка и перга, мёд. Жёлто-коричневые оттенки воску придают прополисные смолы, оранжевые – экстрагируемые компоненты пыльцевых зёрен. Иногда воск имеет запах тех видов растений, которые преобладают в медоносной флоре данной местности, или запах прополиса.

Значительное влияние на цвет и запах получаемого человеком воска оказывают способ переработки и качество воскового сырья.

Воск должен быть упакован в мешки, зашитые шпагатом, по обеим сторонам оставляют «ушки» для переноски (ГОСТ 30090), или в ящики (ГОСТ 11354, ГОСТ 21140).

Приемка воска осуществляется партиями. Партия – любое количество воска, оформленное одним документом о качестве, где указаны: наименование предприятия-изготовителя и его товарный знак; наименование продукции; номер документа о качестве; номер партии; количество мест в партии; масса брутто и нетто партии; данные результатов испытаний; обозначение стандарта, требованиям которого воск соответствует

При проверке качества воска по органолептическим показателям (цвет, запах, структура в изломе) оценивают каждый слиток воска, взятого из отобранных упаковочных единиц (табл. 3).

Качество воска по физико-химическим показателям проверяют по требованию потребителя.

Наличие фальсификатов определяют при подозрении фальсификации минеральными восками.

Таблица 3. Требования к экстракционному воску по органолептическим и физико-химическим показателям (ГОСТ 52098-2003)

Показатель	Характеристика и норма для воска
Цвет в изломе	Неоднородный, коричневый с жёлтым оттенком
Структура в изломе	Однородная, зернистая
Запах	Восковой с наличием следов бензина
Массовая доля воды, %, не более	3,0
Массовая доля механических примесей, % не более	0,2
Глубина проникновения иглы при 20°C, мм*: - определённая на пенетрометре при нагрузке 50г, не более	5,0
- определённая на приборе Вика с нагрузкой 500г	13 – 30
Показатель преломления при 75°C	1,445 – 1,447
Температура каплепадения (плавления)	64 – 76
Йодное число, г йода в 100г воска	21,0 - 33,0
Фальсифицирующие примеси	Не допускаются

*Качество воска определяют на одном из указанных приборов

Вторичное восковое сырьё, получаемое на пасеке в качестве отхода при переработке первичного воскового сырья, должно соответствовать следующим требованиям (табл. 4).

Таблица 4. Требования к вытопкам пасечным по органолептическим и физико-химическим показателям (ТУ 10 РФ 395 - 91)

Показатель	Характеристика и требования
Цвет	От светло-коричневого до темно-коричневого
Структура	Рассыпчатая, комковатая с комочками, сохранившими форму ячеек. Допускаются комки размерами не более 75 мм
Наличие восковой моли	Не допускается
Восковитость, % к безводному веществу, не менее	36
Содержание механических примесей, %, не более	1

Примечание: Под механическими примесями подразумевают кусочки камня, дерева, обрывки веревок и т.д.

Восковое сырьё, воск, воскопродукция (вощина) не включены в перечень продукции пчеловодства, подтверждение которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии. Их соответствие подтверждают в форме добровольной сертификации, при этом все параметры требований должны соответствовать действующим стандартам.

1.5. ПРИМЕНЕНИЕ ПЧЕЛИНОГО ВОСКА

Средняя цена воска на мировом рынке в 2005-2007гг. установилась 3,5-4,0 долл. США (около 100 руб.) за 1 кг. Закупочная цена на воск в России в начале 2008г. составляла 150 руб/кг, на конец года воск предлагали на рынке от 200 до 280 руб/кг.

Мировые лидеры по производству воска к 2004г., по данным ФАО, – Индия (33,5% мирового производства), Аргентина (8%), Турция и Корея (по 6%), Эфиопия (5,8%), Исландия и Танзания (по 3%), Бразилия и США (по 2,8%) и все другие страны мира производят около 16% воска.

В России в 2000г. было произведено 2167т воска, что составляет около 3% мирового производства. В последние 5 лет его производство не выходило за эти рамки, т.е. Россия входит в первую десятку стран по производству воска. Главными импортерами воска являются Германия, США, и Франция, а экспортерами – Китай, США и Германия.

Основная часть получаемого воска применяется в пчеловодной отрасли для изготовления вошины. В настоящее время в качестве сырья воск используют около 40 отраслей промышленности. Он широко применяется в литейном деле, электротехнике, на железнодорожном транспорте, в текстильной, парфюмерной, авиационной, автомобильной, фармацевтической, полиграфической, лакокрасочной и многих других отраслях промышленности. Воск, в частности, входит в состав лыжной мази, мастики для прививки деревьев, сургуча, цемента для склеивания мрамора и гипса, карандашей для рисования на стекле и пр.

Значительное место пчелиный воск занимает в медицине. Он входит в состав многих мазей, пластырей и лечебных свечей. Субстанции, растворенные или закапсулированные в воск, медленно высвобождаются, и это свойство используют во многих лекарственных препаратах.

На его основе изготавливают различные пластыри (липкий, ртутный, мыльный), мази (восковая, спермацетовая, свинцовая, цинковая и др.). Он служит основой для многих фармацевтических препаратов. Противовоспалительные, антимикробные свойства воска, которые обусловлены, вероятно, включениями прополиса и других минорных ингредиентов, с эффектом используются при лечении заболеваний верхних дыхательных путей воспалительного характера. С этой целью рекомендуется длительно жевать соты и сотовый мед. При этом в организм попадают не только собственно мед, но и многие ценные компоненты воска (в частности, витамин А), а также пыльцы, перги и прополиса. Именно поэтому лечебный эффект сотового меда весьма высок. Целебным действием обладает не только сотовый мед, но и соты, освобожденные от меда. Жевание воска улучшает

обмен веществ, вызывает сильное слюноотделение и, как следствие, повышает секреторную и моторную функцию желудка, хорошо очищает органы дыхания. Зубы при этом очищаются от налетов, укрепляются десны, исцеляется слизистая ротовой полости, излечивается насморк.

Поскольку в воске содержатся каротин и витамин А, его применяют при лечении некоторых кожных болезней, стоматита, гингивита, глоссита, ангины и др.

В народной медицине пчелиный воск применяют при лечении волчанки, фурункулеза, ангины, стоматита, пародонтоза, насморка и других заболеваний.

Воск используют в пищевой промышленности. Например, в Болгарии производят витаминизированные конфеты, в состав которых входят пчелиный воск и мед. Жевание таких конфет способствует укреплению десен и зубов, усиливает отделение слюны и желудочного сока, нормализует пищеварение. Московская конфетная фабрика «Красный Октябрь» выпускает медовую карамель «Пчелка» и «Золотой улей». Эти конфеты представляют собой медовые ячеи, сохраняющие в естественном виде небольшое количество незакристаллизовавшегося меда, покрытые тремя тонкими слоями высококачественного пчелиного воска, и могут сохраняться длительное время, не теряя приятных вкусовых качеств. В начинку медово-восковой конфеты добавляют 0,5 мг витамина А, 1 мг витамина В₁, 1 мг витамина В₂, 25 мг витамина С и 20 мг рутина. Пчелиный мед, находящийся в таком восковом «сейфе», в течение нескольких месяцев полностью сохраняет активность витаминов. Жевание медово-восковой витаминизированной конфеты вызывает сильное слюноотделение, которое повышает секреторную и моторную функции желудка. Медово-восковые витаминизированные конфеты повышают обмен веществ, благотворно влияют на кровообращение и мышечную работоспособность, а воск механически очищает зубы от налета и укрепляет десны. Такие конфеты помогут желающим отвыкнуть от курения.

Воски зарегистрированы в качестве пищевых добавок E901-E903.

Широкое применение воск нашел в косметике. Он входит в состав питательных, вяжущих, очищающих, отбеливающих кремов, масок для лица, в состав многих косметических препаратов, является отличной сгущающей основой для помад и т. п. Воск прекрасно всасывается кожей и придает ей гладкий и нежный вид.

Разработана технология получения экстракта из пчелиного воска. В качестве растворителя использовался петролейный эфир. Извлеченное из пчелиного воска душистое вещество – эфирное масло – является ценным продуктом для парфюмерной промышленности и может быть использовано для производства высококачественных духов. Душистое эфирное масло из воска по своим качествам не уступает дорогостоящим розовому и жасминному маслам, а по стоимости значительно дешевле их. Из 1 т пчелиного воска получают более 5кг масла, а оставшийся после переработки воск не теряет своих многочисленных промышленных качеств.

1.6. ФАЛЬСИФИКАЦИЯ ПЧЕЛИНОГО ВОСКА

Фальсификация – это подмешивание к пчелиному воску каких-либо веществ и продажа фальсификата под видом натурального пчелиного воска.

При фальсификации воска к нему могут быть подмешаны вещества, соединяющиеся или перемешивающиеся с ним механически (мел, гипс, глина, крахмал, костная мука и проч.) или образующие с воском однородные, трудноразделимые сплавы (парафин, церезин, стеарин, озокерит).

Химические примеси минеральных восков (парафин, церезин, стеарин, озокерит) не поддаются омылению алкогольным раствором КОН, при кипячении с которым остаются неизменными. На этом основана реакция открытия примеси минеральных восков.

Если к пчелиному воску подмешан парафин или церезин, то кислотное, эфирное и число омыления уменьшаются. Если к пчелиному воску добавлен

стеарин или канифоль, то кислотное число резко увеличивается, эфирное число не изменяется.

Для определения фальсифицированного воска используют следующие химические реакции.

Для определения *примесей парафина и церезина* используют реакцию со спиртовым раствором едкого кали. В химическую пробирку кладут шесть таблеток едкого кали, доливают 5 мл этилового спирта-ректификата, добавляют 0,5-1г воска (1-2 горошины). Доводят до кипения над пламенем спиртовки или на электроплитке; кипятят в течение 2 - 3 минут. При наличии парафина или церезина в растворе образуются мелкие шарики, которые после охлаждения собираются на поверхности в виде кольца. Обращаться со спиртовым раствором едкого кали следует осторожно; отверстие пробирки при нагревании нельзя направлять в сторону человека.

Определение примеси канифоли. В пробирку наливают 5-10 мл спирта, разведенного водой в соотношении 1:2, и добавляют кусочек (1-2 г) воска, кипятят несколько минут, после чего смесь сливают в другую пробирку и разбавляют равным количеством воды. При наличии смол (канифоли) образуется белая муть.

Определение примеси животного жира и стеарина. В колбочку наливают 10 мл насыщенного раствора буры, добавляют туда 2 г воска, после чего кипятят в течение 1 минуты и охлаждают. Если появляется помутнение молочного цвета, то воск содержит животный жир (сало) или стеарин. Легкое помутнение и всплывание воска на поверхность указывает на отсутствие в нем этих примесей.

Для *определения примеси стеарина* берут образец воска (0,5-1 г) в виде тонких стружек и слегка нагревают с 5 мл известковой воды. Готовят известковую воду путем растворения гашеной извести в дистиллированной воде: известь разбавляют в воде и дают отстояться: прозрачная жидкость сверху и есть известковая вода. При наличии стеарина вода мутнеет. Чистый воск мути не дает.

Для определения фальсифицированного воска используют следующие физические способы.

Поскольку пчелиный воск и большинство продуктов, применяемых для его фальсификации, существенно различаются по химическому составу, поэтому обладают различными физическими и органолептическими характеристиками. Например, примесь церезина придает поверхности слитка муаровый рисунок (пятна, разводы), особенно заметный на темных образцах. Церезин и в еще большей мере парафин увеличивает усадку слитка при его застывании, отчего поверхность становится вогнутой.

Стружка, получаемая царапаньем слитка острым концом твердого предмета (например, ножом), в случае примеси к воску церезина, парафина и особенно канифоли крошится, а у натурального воска завивается в длинную спираль.

Натуральный воск в изломе имеет однородную мелкозернистую структуру, срез ножом – матовый, след остается только на режущей кромке ножа. При добавлении к воску парафина в изломе заметны отдельные кристаллы, срез ножом гладкий и блестящий.

Все минеральные воска имеют меньший удельный вес, чем пчелиный. Поэтому в смеси спирта с водой удельным весом 0,95 при 20°C натуральный воск будет тонуть, а с примесью минерального воска (до 10%) будет плавать на поверхности.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие вещества входят в состав воска?
2. Важнейшие физические свойства натурального воска.
3. Какими методами производится определение натуральности воска?
4. Что такое эмульгирование воска, почему оно нежелательно и как можно это явление предотвратить?
5. Какие сорта воска вам известны?
6. Как влияет влажность и твердость воска на качество изготовленной из него вошины?
7. Методы определения влажности и твердости воска.
8. Что такое «угар» воска в вошинном производстве?

9. Как удалить серый налет, появляющийся на воске или вощине?
10. Почему нельзя использовать для переработки воска металлическую нелуженую посуду?
11. Как очистить воск от механических примесей?
12. Какие вы знаете виды воскового сырья, правила его хранения?
13. Как определить влажность и восковитость воска?
14. Каковы причины образования дупел в слитках воска?
15. Основные способы пасечной переработки воскового сырья.
16. Как влияет восковитость сырья на качество получаемого воска и почему?
17. Какие факторы влияют на качество воска?
18. Как изготавливается вощина?
19. Методы определения качества вощины.

2. ПЫЛЬЦЕВАЯ ОБНОЖКА

2.1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПЫЛЬЦЕВОЙ ОБНОЖКИ

Цветочная пыльца образуется в пыльниках растений и является половой клеткой – мужской гаметой. Размер и форма пыльцевых зерен индивидуальны для каждого вида растения. Атлас пыльцевых зерен основных пыльценосных растений юга Западной Сибири приведён в приложении.

Пчелы собирают пыльцу растений при помощи ротовых органов, волосков, покрывающих тело, щеточек на первых члениках лапок задних ножек. Скрепляя собранную пыльцу выделениями слюнных желез и нектаром, пчелы формируют комочки – обножку, которую располагают на внешней стороне голени задних ножек в особом образовании – корзиночке. Масса одной обножки колеблется от 3 - 4 до 10 - 12 мг и зависит от вида растений, с которых собрана, от погодных условий сбора и от породы пчел. Летом каждая обножка может достигать 12 мг, весной или осенью ее масса не более 8-10 мг, средняя масса одной обножки составляет 7,5 мг и в ней содержится 3-5 млн пыльцевых зерен. Комочки обножки могут быть различного цвета в зависимости от вида растения-пыльценоса: красные – с груши, персика, конского каштана; оранжевые – с подсолнечника и одуванчика; зеленые – с липы, клена и рябины; золотисто-желтые – с шиповника, крыжовника, гречихи, дягиля и орешника; коричневые – с эспарцета, лугового василька, красного и белого клевера; фиолетовые – с синяка и фацелии; белые – с яблони и малины (табл. приложения).

В течение дня пчелы посещают несколько видов цветущих растений и приносят в улей смешанные (полифлорные) обножки. Однако в большинстве случаев при сборе пыльцы пчелы обнаруживают постоянство, посещая растения определенного вида. Несмотря на большое разнообразие цветков, в качестве основных источников нектара и пыльцы они используют немногие, чаще 4 – 6 видов. Цветочную пыльцу, собранную пчелами, можно характеризовать по пыльце преобладающего вида растения. Монофлорной можно считать обножку, которая содержит 50-60% пыльцы растений одного основного вида. Некоторые виды пыльцы содержат вещества, привлекающие летных пчел.

Обножку лётная пчела приносит в улей и складывает в пчелиные ячейки сота преимущественно около расплода. При заполнении ячейки примерно на половину или две трети ульевые пчелы уплотняют обножку и затем заливают медом. За счет ферментов секрета слюнных желез пчел и меда в анаэробных условиях обножки превращаются в пергу, или «пчелиный хлеб». В весенне-летний период (в мае и июне в условиях Сибири) во время цветения основной массы пыльценосов пчелы приносят до 75% пыльцы от всего количества собираемого за весь активный период. К осени большую часть принесённой обножки пчелы съедают.

Обножка и перга являются источником белка, жира, минеральных веществ и витаминов для пчел. Годовая потребность пчелиной семьи, по данным разных авторов, составляет от 20-30 до 40-50 кг перги. Потребление пыльцы взрослыми молодыми пчелами обеспечивает функционирование желез, вырабатывающих маточное молочко, ферменты и воск. Семья, выкармливающая 160-180 тыс. пчел, расходует за сезон 15-25 кг пыльцы или перги.

Годовой сбор обножки полноценной семьей составляет около 55 кг. Исследования других авторов свидетельствуют, что пчелы за год собирают до 60 кг при дневном приносе на уровне до 1 кг, а в редких случаях (в

сильных семьях) – до 2 кг. Экспериментально было установлено, что семья массой 1,5 кг пчел потребляет за год 15 - 20 кг перги.

Исследованиями, проведенными в Институте пчеловодства показано, что у стандартной семьи годовая биологическая потребность в пыльце составляет 20 кг, а пчелы сильной семьи расходуют до 35 кг перги. Только на выращивание всего расплода в течение года пчелы стандартной семьи расходуют в среднем 16,6 кг перги. Таким образом, по расчетам, в полноценной семье количество обножки, которая будет в избытке и может быть отобрана из гнезда как товарная продукция, составляет 12 - 15 кг.

По данным А. Кайас (1983), от семьи пчел безболезненно для их состояния и продуктивности можно получить 2-3 кг обножки. Максимальные сборы обножки пыльцеуловителем достигают 250 г в сутки. По данным Г. Таранова (1986), от сильных семей в хорошую теплую погоду можно получить 100-120 г пыльцы в виде обножек за день, а за сезон – до 3 кг без ухудшения выкормки расплода и медосбора. По данным других авторов за сезон от полноценной сильной семьи можно получить по 5-6 кг обножки.

По различным оценкам, годовой сбор цветочной пыльцы (пчелиной обножки) составляет от 1-3 до 10-15 кг с каждой пчелиной семьи.

Сотрудники Башкирского государственного аграрного университета М.Г. Гиниятуллин, Р.Р. Баталов и Г.Ю. Нуриева установили, что даже при одинаковой силе семьи и при равном количестве расплода (при одинаковой потребности в белковом корме) пчелы приносят различное количество пыльцы. Следовательно, у каждой семьи существуют индивидуальные особенности ее сбора. Это позволяет вести селекцию в данном направлении с целью получения линий, отличающихся повышенной пыльцесобирающей активностью.

Дефицит белкового корма в гнезде побуждает летных пчел к повышению летной активности и поиску растений-пыльценосов. После восполнения запасов перги пчелиная семья перестает приносить в улей обножку. Это обусловлено еще недостаточно изученным механизмом

ограничения объемов белкового корма в гнезде. Неизбежное восполнение недостатка белкового корма и наличие механизма, ограничивающего его количество в гнезде, являются *биологической основой получения* пчелиной обножки в качестве продукта пчеловодства.

2.2 ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ

Химический состав пчелиной обножки сложен и разнообразен в зависимости от вида растений, с которых собрана пыльца, и места сбора.

Азотистые соединения белковой (белки, ферменты, нуклеопротеиды) и небелковой (пептиды, свободные аминокислоты) природы подвержены изменениям в течение сезона, и наибольшие колебания наблюдаются в содержании небелкового азота.

Количество белков и аминокислот в пыльце обусловлено видом растения. Содержание белка колеблется от 7 до 30 %. В обножке, собранной с фацелии, обнаружено 34,9 % белков, садовых культур – 28,2, клевера лугового – 27,2, василька синего – 24,9, одуванчика – 15,79 %. Содержание аминокислот в обножке, собранной в подтаёжной, лесостепной и степной зонах Западной Сибири, составляло 24,1; 16,1 и 13,9% к сырому протеину.

Незаменимые аминокислоты белка и свободные аминокислоты определяют ценность и качество обножки и являются фактором, регулирующим пыльцесобирающую деятельность пчел. Среди аминокислот в обножке чаще преобладают аспаргиновая и глутаминовая. Обножки весеннего и летнего сборов различаются как по количественному, так и по качественному составу аминокислот.

Например, по данным литовских исследователей, сумма аминокислот высушенной обножки составляла 173,4 в весеннем сборе и 262,0 г/кг продукта – в летнем, в том числе количество незаменимых аминокислот – 79,4 и 115,8 г/кг продукта соответственно.

Обножка содержит около 30 ферментов (амилазы, липазы, инвертаза, протеаза, глюкозооксидаза, аминотрансферазы и др.), но их количество и активность существенно зависят от вида растения и места сбора пыльцы.

Углеводы представлены моно- (глюкоза, фруктоза), ди - (мальтоза, сахароза) и полисахарами (крахмал, клетчатка, пектиновые вещества), их содержание может достигать 40 %.

Липиды (нейтральные жиры и жироподобные вещества – липоиды) составляют свыше 3 %. Обнаружены в пыльце незаменимые жирные кислоты – линолевая, линоленовая, арахидоновая. По данным НИИ пчеловодства, количество жира (липидов, составляющих эфирную фракцию) составляет в среднем 15% и колеблется в зависимости от вида растения, с которого собрана пыльца, от 3,5 до 33%. Наибольшее количество липидов содержится в пыльце, собранной пчелами с одуванчика. Характерным является наличие в обножке жирных кислот с небольшим количеством углеродных атомов (C_{11} - C_{14}). В обножке найдены деценовые (жирные) кислоты, содержащие в молекуле 10 углеродных атомов (C_{10}), которых определено около 1% при расчете на абсолютно сухую массу обножки. В пыльце ручного сбора деценовых кислот не обнаружено.

Значительное количество ненасыщенных (линолевой и линоленовой) кислот определено в пыльце ивы, кипрея, одуванчика. В пыльце клевера и гречихи установлено наличие арахидоновой кислоты.

В обножке содержится значительное количество липоидов, в том числе фосфолипиды (в основном лецитины – 1,4-4,2%), стеролы. В пыльце многие стеролы входят в состав и образуют оболочку пыльцевых мембран. Стероидные соединения пыльцы (0,6-1,6%) – бета-ситостерол, стигмастерин, фукостерин, кампестерин, 24-метилэнхолистерол и др. Насекомые не способны синтезировать стеролы в своем организме, они получают их из пыльцы. Пчелы предпочитают полифлорный сбор монофлорному, чтобы обеспечить необходимое количество стеролов для своей жизнедеятельности.

Непредельные углеводороды представлены трикозаном, паноказаном, высшими спиртами.

В пыльце выявлено 28 минеральных макро- и микроэлементов, всего около 3%. Особенно богата обножка железом, медью и марганцем. Много солей калия (400 мг / 100 г), фосфора (190-580 мг /100 г), кальция.

Обножка является основным источником витаминов для пчёл. Пыльца всех видов содержит каротиноиды, состав и доля которых зависят от ботанического происхождения. Представлены α - и β – каротинами, ликопином, ксантофиллом, их содержание колеблется в пределах от 0,6 до 212 мг/100г абсолютно сухой массы обножки. Богата каротиноидами обножка ивы, одуванчика, осота, вишни. Содержание каротиноидов в обножке может различаться в 400 раз по видам растений-пыльценосов.

В пыльце желтой акации, кипрея, липы, гречихи много витамина E (α -токоферола). Богата токоферолом (от 21 до 170 мг/100г) обножка яблони, одуванчика, борщевика, кипрея, липы, гречихи. Суточная потребность человека в витамине E покрывается приёмом от 10 до 100г обножки.

Содержание аскорбиновой кислоты существенно варьирует в зависимости от ботанического происхождения и условий произрастания пыльценосов, с которых собрана обножка, и колеблется от 1,4 до 205 мг/100г. В пыльце люцерны, колокольчика, крушины ломкой, ивовых, одуванчика лекарственного достаточно высокое содержание витамина C.

Обножка может служить источником витаминов группы B, поскольку в сухой обножке выявлены (мг/100г): тиамин (0,55-1,50), рибофлавин (0,50-2,10), никотиновая кислота (1,30-21,0), пантотеновая кислота (0,32-5,00), пиридоксин (0,30-0,92), биотин (0,06-0,60), фолиевая кислота (0,30-0,68), инозит (188,0-228,0). По количеству витаминоподобного вещества инозита пыльца превосходит все известные источники, кроме апельсинов и зеленого горошка.

Фенольные соединения обножки представлены флавоноидами (флавонолы, лейкоантоцианы, катехины), которые чаще встречаются в

пыльце клевера, сурепки, василька; и фенокарбоновыми кислотами (производные оксикоричной кислоты), которые в значительном количестве присутствуют в пыльце ив, таволги, осота полевого. Флавоноиды – вещества ароматической природы, которые содержат гидроксильные группы, связанные с атомами углерода ароматического ядра, большинство из них – это производные флавана: катехины, лейкоантоцианиды, широко распространены лейкоцианидин, лейкопеларгонидин, лейкодельфинидин, антоцианиды. Менее распространены неофлавоноиды, бифлавоноиды. Все эти флавоноиды в тех или иных количествах обнаружены почти у всех высших растений, реже встречаются у микроорганизмов и насекомых. Некоторые флавоноиды являются пигментами, красящими растительные ткани. Характеризуются выраженной антиоксидантной активностью. Доля флавоноидных соединений в обножке определяется её ботаническим происхождением и составляет от 1,5 до 15%, достигая высоких значений в обножке с клевера лугового, яблони, василька синего, кипрея, люцерны посевной, таволги вязолистной, малины, скерды, гравилата. Концентрация флавоноидов в обножке может различаться в 4 раза в зависимости от ботанического и географического происхождения.

Тритерпеновые соединения обножки ещё слабо изучены, представлены урсоловой и олеаноловой кислотами и тритерпеновыми гликозидами или сапонинами и обнаружены в обножке люпина, сурепки, яблони, гречихи, василька синего.

Антибиотические вещества обножки определяют её антисептические свойства, наиболее выраженные у пыльцы кукурузы, одуванчика, клевера и обеспечивают подавление роста ряда энтеробактерий, бацилл и стафилококков. С другой стороны, пыльцевая обножка пчёл более чем какие-либо другие продукты пчеловодства загрязнена микроорганизмами. Количество бактерий в нативной обножке колеблется в пределах от $n \times 10^2$ до $n \times 10^6$ КОЕ/г, а количество грибов от $n \times 10$ до $n \times 10^3$ КОЕ/г. В составе микробиоты обножки идентифицировано 148 видов плесневых грибов.

Многокомпонентный химический состав обножки богаче, чем цветочной пыльцы, так как в ней больше сахаров, ферментов, специфических жирных кислот, витаминов и других соединений, добавляемых пчелой в процессе формирования обножки из пыльцевых зёрен.

Химический состав обножки одного ботанического происхождения, но собранной в различных природно-климатических зонах, существенно различается.

2.3. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПЧЕЛИНОЙ ОБНОЖКИ

Качество пчелиной обножки регламентировано стандартом. В России и других странах стандартизована в основном пыльца, собранная пчелами (сушеная). Подробный органолептический анализ разработан в Испании: там предпочитают желтую однородную пыльцу. Французские потребители используют разноцветную полифлорную пыльцу.

Показатели качества, методика испытаний, правила приемки, а также условия транспортировки и хранения полифлорной пыльцы изложены в ГОСТ 28887-90. Пыльца цветочная (обножка) сухая и в ТУ на нативную пыльцевую обножку. В соответствии с ГОСТ 28887-90 на сухую цветочную пыльцу (пчелиные обножки), заготавливаемую для пищевых и кормовых целей, а также для промышленной переработки, по внешнему виду она должна представлять легкосыпучую зернистую массу с размером зерна 1,0-4,0 мм, от желтого до фиолетового и черного цвета со специфическим медово-цветочным запахом и с приятным, сладковатым, может быть, горьковатым или кисловатым вкусом. Допускается наличие не более 1,5 % распавшейся обножки с меньшим размером зерна.

Массовая доля механических примесей не должна превышать 0,1 %, ядовитые примеси не допускаются.

Массовая доля сырой золы в обножке не должна превышать 4%, а минеральных примесей – не более 0,6 %.

Водный раствор пыльцы (2 %) должен иметь определенную кислотность (рН 4,3-5,3), показатель окисляемости должен составлять не более 23 секунд.

По стандарту массовая доля сырого протеина в цветочной пыльце должна составлять не менее 21 %, массовая доля флавоноидных соединений – не менее 2,5 %.

Не допускается поражённость пыльцы патогенными микроорганизмами, плесенью, личинками моли. Содержание тяжелых металлов и остаточных количеств пестицидов не должно превышать максимально допустимого уровня.

Подтверждение соответствия пыльцы цветочной (обножки) (код ОКП 988226) осуществляется в форме принятия декларации о соответствии. Подтверждаются требования ГОСТ 28887-90 пункты 1.2.1, 1.2.2 и 4.2. При сертификации цветочной пыльцы (пчелиной обножки) необходимо подтверждение следующих показателей: вкус, цвет, запах, массовая доля минеральных примесей. Наличие ядовитых примесей не допускается. В соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» нормируются остаточные количества пестицидов (ГХЦГ и его изомеры – менее 0,1 мг/кг; ДДТ, его метаболиты – менее 0,002 мг/кг; содержание гептахлора и алдрина не допускается), содержание свинца (менее 6 мг/кг), кадмия (менее 1 мг/кг), мышьяка (менее 0,5 мг/кг), ртути (менее 0,1 мг/кг) и радионуклидов (цезий 137, стронций 90 – менее 200 Бк/кг). Показатели микробиологической безопасности включают: общую бактериальную обсемененность (количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов – КМАФАнМ не должно превышать 1×10^4 КОЕ/г), наличие патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл (отсутствие в 10 г), плесени (менее 100 КОЕ/г), дрожжи (менее 100 КОЕ/г),

бактерии группы *Bacillus cereus* (не более 200 КОЕ/г), бактерии группы кишечной палочки – БГКП (отсутствие в 0,1г), бактерии *E. coli* (отсутствие в 1г), бактерии *Staphylococcus aureus* (отсутствие в 1г). Подтверждается отсутствие личинок вошинной моли. При сертификации требуется наличие свидетельства ветеринарно-санитарной экспертизы.

ТУ 9882-196-00008064-96. Пыльца цветочная (обножка) нативная распространяются на обножку цветочную нативную, предназначенную для использования в качестве биологически активной добавки к пище, а также для промышленной переработки. Извещением №1 пыльца квалифицируется как продукт, предназначенный для использования в пищевых целях.

В соответствии с условиями пыльца может быть монофлорной (монофлёрной) и полифлорной (полифлёрной). Массовая доля воды не должна быть более 21%, минеральных примесей – более 0,6%. Доля фенольных соединений должна быть не менее 2,5%, сырого протеина – не менее 21%.

Гарантийный срок хранения пыльцы нативной при температуре 6°C составляет 10 дней со времени сбора.

Технические условия введены с 01.04.2000г. Извещением №2 в нативной пыльце регламентируется содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов и радионуклидов в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01.

Партией цветочной пыльцы (пчелиной обножки) считают любое количество одного года сбора однородной по всем показателям обножки, предназначенной к единовременной приемке-сдаче и оформленное одним документом о качестве, в котором указаны: номер документа, год сбора цветочной пыльцы пчелами, названия основных пыльценосов и нектароносков, масса брутто и нетто, дата изготовления и расфасовки, номер партии и количество мест в партии, результаты испытаний, обозначение стандарта (ГОСТ 28887-90), печать предприятия-заготовителя.

2.4. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЫЛЬЦЕВОЙ ОБНОЖКИ

Основное количество обножки пчелы собирают с растений в радиусе 400 м от пасеки, поэтому для того, чтобы получить наибольшее количество пыльцы, в одном месте необходимо размещать не более 25-30 пчелиных семей. Через 800-1000 м можно ставить другую группу семей.

Сбор обножки в средней полосе России и в Сибири проводят в мае – июне в течение 40-50 дней, предшествующих главному медосбору. Для этого на летковую стенку улья навешивают пыльцеуловители, закрывающие леток. Не проводят сбор пыльцы у семей слабых, больных, находящихся в роевом состоянии, у семей с неплодной маткой и у племенных. Не используют пыльцеуловители в период главного медосбора (июль) и в период весеннего медосбора с ивы и желтой акации при суточном привесе улья более 1,5-2 кг.

Конструкции пыльцеуловителей могут быть различными, но основными его элементами являются: пыльцесобирающая решетка, загораживающая вход в улей и расположенная под ней емкость для накопления обножки, которая имеет продуваемое (сетка) дно и закрыта сверху сеткой или решеткой, через которую пчелы не проходят (размер отверстий от 3 до 3,8 мм), но падают их обножки. Пчелы проходят в леток через решетку, имеющую отверстия, соответствующие размеру рабочих пчел (около 4,9 мм) и обеспечивающие механическое соскабливание обножек с корзинок задних конечностей. Обножка падает вниз через сетку или решетку в накопитель, из которого её ежедневно отбирают. Объем накопителя должен вмещать суточный сбор пыльцы, это около 1 кг.

Решетку-заградитель вставляют в пыльцеуловитель через 1-2 недели после его навешивания на улей, когда пчелы привыкнут попадать в гнездо через эту конструкцию. Пчелы, покидающие улей, используют или отверстия в боковой стенке пыльцеуловителя, или щель (8-10 мм), которая образуется между стенкой улья и крышкой пыльцеуловителя.

Некоторые конструкции пыльцеуловителей включают 7-10 металлических трубочек (диаметр 8-10 мм), расположенных на уровне пола

улья в передней стенке пылеуловителя и выступающих за нее на 20 мм. Эти трубочки предназначены для вылета пчел из улья.

Первый пылеуловитель был предложен в 1930 г. и до настоящего времени его конструкция усовершенствуется и модернизируется. Кроме навесных, разработаны донные и магазинные пылеуловители.

При использовании донного пылеуловителя пчелы заходят через леток на дно улья и, чтобы попасть на соты, проходят через отверстия пылесобирающей заградительной решетки, которая расположена горизонтально. Поднятие особого перегораживающего клапана позволяет пчелам попадать на соты минуя решетку. Недостатками донных пылеуловителей являются: во-первых, загрязнение получаемой обножки ульевым мусором; во-вторых, возможность использования только на ульях с отъемным дном и того типа, для которого донные пылеуловители сконструированы; в-третьих, на постановку и снятие донных пылеуловителей требуются значительные трудозатраты. Преимущество донного пылеуловителя, по сравнению с навесным, заключается в обеспечении защиты получаемой продукции от дождевой влаги.

Магазинный пылеуловитель также не универсален, кроме того, требует снятия при каждом осмотре гнезда. Положительной стороной магазинных пылеуловителей является возможность получения пчелиной обножки, не загрязненной ульевым сором и относительно меньшей влажности. Последнее обеспечивается за счет теплого воздуха, поднимающегося из гнездовой части улья.

Универсальность и технологичность использования навесных пылеуловителей обеспечили им широкое применение в пчеловодстве.

Ежедневно по окончании лета пчел накопитель пылеуловителя освобождают от обножки, из которой вручную удаляют крупный ульевого мусора. Ее рассыпают в один слой на сетчатые противни сушильного шкафа, где выдерживают в течение 15-20 часов при 40⁰С и принудительной вентиляции. Конструкции сушильных шкафов могут быть различными, но

необходимым является автоматическое поддержание температуры и наличие вентиляции, температура не должна подниматься выше 45⁰С.

Длительность сушки зависит от начальной влажности пчелиной обножки и составляет от 19- 20 до 72 часов при влажности продукта от 20- 25 до 30-35% соответственно.

Влажность свежесобранной обножки может быть более 20 %. По ГОСТ 28887-90 обножку высушивают до 8-10 %. Оптимальный режим высушивания, по данным НИИ пчеловодства, при температуре не более 40⁰С и принудительной вентиляции. При высушивании на солнце или в печах при высокой температуре инактивируются свето- и термочувствительные соединения, поэтому такие технологии высушивания не используются.

В полевых условиях конец сушки определяют органолептически: обножка ощущается в пальцах как отдельные твердые комочки, раздавливаемые с трудом. Если столовую ложку высушенной пыльцы сыпать на фанеру с высоты 20-25 см, то при этом слышится звонкий, как бы металлический звук падающих зёрен. В лаборатории влажность пыльцы определяют с помощью влагомеров и весовым методом.

Обножку влажностью 8-10 % очищают от мусора (ножки, крылья пчел и др.) просеиванием через сито (размер ячейки 3,5-4 мм). Для отделения пыльцы от примесей применяют воздушную струю, в которой её провеивают. В результате более легкие посторонние примеси полностью отделяются. Для образования струи воздуха используют бытовой вентилятор, пылесос со шлангом, подключенным к противоположному концу (на напорный трубопровод) или компрессор.

Небольшое количество пыльцы, получаемой в условиях любительских пасек, можно обработать феном. Пыльцу перемешивают, направив на неё струю воздуха. Все примеси легко сдуваются с поверхности обножек. После этого пыльцу просеивают через сито из металлической сетки с ячейками диаметром 1,5-2 мм для удаления мелких примесей и распавшихся обножек.

В условиях крупного производства, на предприятиях, перерабатывающих цветочную пыльцу, для её очистки используют аэродинамическую трубу – устройство, представляющее собой медленно вращающийся полый цилиндр. Пыльца, содержащая 8% влаги (предварительно высушенная), сплошным потоком поступает в отверстие с одного конца цилиндра. С противоположного его конца поступает поток воздуха, обеспечивающий значительную тягу, благодаря которой пыль и мелкие частицы через выходное отверстие удаляются из цилиндра. В середине цилиндра имеется отверстие, закрытое ситом (диаметр отверстий 2 мм), отделяющим наиболее мелкие распавшиеся пыльцевые зерна. Крупные целые обножки попадают в сборник перед вентилятором.

Основным вопросом технологии производства пчелиной обножки является сохранение ее природного состава путем консервирования. Известно несколько химических, физико-химических, физических способов консервирования обножки с целью ее длительного хранения.

2.5. КОНСЕРВАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ ОБНОЖКИ

Наиболее распространенным способом консервирования обножки является сушка. Чаще всего её сушат в затемненном месте при комнатной температуре и хорошей вентиляции, рассыпав на листе бумаги слоем толщиной примерно в 1 см и часто перемешивая. На открытом солнце пыльцу сушить нельзя, так как это не гарантирует сохранения ее питательных и биологических свойств. Сушка на воздухе продолжается несколько дней.

При сушке обножки в сушильных шкафах при температуре 38...41⁰С до конечной влажности (не более 10%) нельзя допускать нагревания воздуха выше 45⁰С, так как это приводит к резкому снижению питательной и биологической ценности продукта. Ее рассыпают в сушильном шкафу на решетках слоем не более 1-1,5 см, ежедневно периодически перемешивают. Лотки с более влажной партией ставят в верхнюю часть шкафа, чтобы

испаряемая влага не насыщала уже подсохший продукт. Процесс сушки собранной за один раз обножки должен заканчиваться не более чем за трое суток. Продолжительность зависит от первоначальной влажности продукта. Если она достигает 30-35%, то сушка длится около 72 часов, а при влажности 20-25% – 18-20 часов.

Высушенная обножка должна храниться при температуре не более 5...8⁰С без доступа воздуха и света. В соответствии со стандартом, при температуре от 0 до 15⁰С и относительной влажности воздуха не более 75 %, в чистом, сухом, не имеющем посторонних запахов помещении. В этом случае гарантийный срок хранения составляет 24 месяца со времени ее сбора.

Обножку можно сушить при комнатной температуре над влагопоглощающими субстратами (например, безводный хлорид кальция), помещая её в эксикатор с герметично притертой крышкой, в котором находится пористый влагопоглотитель, регенерацию которого проводят периодически вне эксикатора повышенными температурами. Способ и устройство позволяют высушивать пыльцу до требуемых кондиций в полевых условиях.

Применяют лиофильную сушку: пыльцу за 1-2 минуты охлаждают до -70⁰С, затем выдерживают под вакуумом (давление 0,1-0,2 мм рт.ст.) при температуре от -20 до -25⁰С. Лиофильная сушка с последующим добавлением в нее сахара (1:1), герметичная упаковка и хранение при 1...3⁰С позволяли сохранять пыльцу без изменения потребительских свойств в течение года.

Разработан способ сушки обножки в вакууме при температуре от -30 до -120⁰С, при этом хорошо сохраняется каротин. Рекомендуют до и после сушки обножку замораживать на 24-48 часов для уничтожения насекомых-вредителей, их яиц и личинок, спор грибов и бактерий.

Запатентован способ обеззараживания цветочной пыльцы. На пыльцу воздействуют ультразвуком частотой 2000-3000 мГц, мощностью 0,4-0,5 кВт, продолжительностью 4-6 минут с одновременной обработкой перекисью

водорода, которую добавляют к цветочной пыльце в следующем соотношении (масс. %): цветочная пыльца (или перга) – 65-67; перекись водорода – 0,2-0,4; вода – остальное. Индекс обсеменения продуктов после такой обработки равен 0, т. е. происходит полное обеззараживание. При этом питательные качества продукта не изменяются.

Применяют и другие способы консервации. Так, предлагают обрабатывать обножку автоклавированием и облучением гамма-лучами, что полностью задерживает развитие микромицетов и дрожжей.

Консервацию пыльцевой обножки проводят различными способами. Например, вводят консерванты: бензойную, салициловую кислоты, вещества, повышающие осмотическое давление (хлорид натрия, сахароза, мед), стерилизуют γ -облучением, удаляют в процессе сушки воду. Все вышеперечисленное направлено на обезвоживание продукта и предупреждение развития микроорганизмов при максимальном сохранении всех биологически активных компонентов.

По данным исследователей, сушка пчелиной обножки при 40°C до влажности 8-10 % не подавляет её микробную обсемененность. Обработка нативной пчелиной обножки в течение 30 минут методом озонирования с последующей мягкой сушкой при 37°C до остаточной влажности 12-15 % ведет к существенному уменьшению уровня её микробной обсемененности. Обработка УФ лучами при экспозиции 30 минут и дальнейшая сушка пчелиной обножки до влажности 8-10 % также не оказывают существенного влияния на микробную обсемененность.

Для снижения микробной обсемененности обножки успешно используют ИК- сушилки.

Многочисленные испытания различных технологий консервирования пыльцы показывали, что чем ниже температура и влажность среды, тем дольше она сохраняется. Однако в любом случае со временем питательная и лечебная ценность обножки снижаются.

Упаковывают сушеную пыльцу в стеклянные банки, в пакеты из полиэтиленовой пленки ПУ-2, дублированной целлофаном, в бумажные мешки марки ВМ с верхним слоем из влагопрочной бумаги. Расфасовывают обножку массой до 20 кг. Указанная тара должна быть упакована в сухие, без посторонних запахов плотные дощатые ящики и переложена сухим материалом (стружка, пенопласт, картон). Маркируют непосредственно тару или приклеивают бумажные этикетки к таре и упаковочным единицам.

2.6. ПРИМЕНЕНИЕ ПЫЛЬЦЕВОЙ ОБНОЖКИ

Обножка, или цветочная пыльца, используется в лечебных целях в диетическом питании и в апитерапии, в кондитерской, парфюмерной и косметической промышленности. В народной медицине обножку употребляли издавна, но в клинических условиях она впервые была испытана Р.Шовеном, который сделал первое сообщение о результатах в 1956г.

Широкое *использование пчелиной обножки в апитерапии* основано на ее способности активизировать иммунную систему человека, восстанавливать силы, стабилизировать деятельность всех паренхиматозных органов, эндокринной системы, устранять дисфункцию сексуальной сферы. Пчелиную обножку используют при физическом и умственном истощении, для улучшения аппетита, при синдроме хронической усталости, частых простудах, при очистке организма от токсинов и шлаков. Установлено регулирующее влияние цветочной пыльцы на желудочно-кишечный тракт, а также ее эйфорическое действие, которое проявляется в улучшении настроения, поднятии психического тонуса при депрессивных состояниях, при нарушении сна и алкоголизме. Лечебная доза пчелиной обножки, по данным А.Кайяса, для взрослого человека составляет 32 г, поддерживающая – 20 г в сутки натощак или незадолго до еды.

Известно, что пыльца некоторых растений может вызывать у людей с повышенной чувствительностью аллергические реакции. Аллергенность

пыльцы обусловлена присутствием в ней особых антигенов, некоторые из них являются одновременно и аллергенами. Например, из 40 антигенов пыльцы березы для трех установлены свойства аллергенов. Аллергены содержатся в интине пыльцевого зерна и проникают в окружающую среду через поры в оболочке. Соединения, которые входят в состав пыльцевого зерна и могут проявлять антигенные свойства, – это нуклеиновые кислоты, белки, сложные липиды и углеводы. В пищеварительном тракте эти вещества разрушаются пищеварительными ферментами, поэтому при энтеральном поступлении в организм их аллергические свойства аналогичны таковым любой другой растительной пищи.

В случае, когда пыльца попадает на слизистую дыхательных путей, пыльцевые зерна набухают, начинают формировать пыльцевые трубки, и вещества интимы высвобождаются, вызывая сенсibilизацию организма.

В пыльцевой обножке медоносных пчел пыльцевые зерна склеиваются секретами, препятствующими ее прорастанию. Поэтому пыльцевая обножка отличается от пыльцевых зерен, из которых она формируется, по способности вызывать аллергические реакции у людей.

При энтеральном введении аллергические или, по сообщениям других исследователей, токсические эффекты отмечались как единичные, с частотой, не превышающей частоту проявлений индивидуальной непереносимости меда и других пчелопродуктов.

До настоящего времени не получено однозначных результатов относительно стероидных эффектов пыльцевой обножки, которые вполне вероятны с учетом содержания в ней фитостероидов. Эти вещества могут включаться в метаболические процессы и оказывать направленное воздействие на организм при астенических состояниях, вызванных голоданием, дефицитом витаминов, при климактерических состояниях, при истощении механизмов гипофизарно–кортикальной регуляции, при стрессовых состояниях.

Пчелиная обножка апробирована в качестве профилактического средства и биостимулятора в экстремальных условиях при физическом, умственном и эмоциональном напряжении.

Примеры лечебного использования обножки немногочисленны и чаще касаются применения ее в сочетании с другими продуктами пчеловодства (мед, маточное молочко и др.) и, как правило, в комплексе с медицинскими препаратами, показанными при определенных заболеваниях.

Нет оснований утверждать, что пыльцевая обножка обладает специфическим лечебным эффектом при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта и печени, хотя накоплен наиболее обширный положительный опыт именно в этой области.

О выраженном действии на кроветворную функцию организма свидетельствуют как экспериментальные, так и клинические наблюдения. При приеме обножки отмечают улучшение показателей крови и показателей липидного обмена.

Суточные дозы пыльцевой обножки не должны быть высокими именно из-за содержания в ней гормонально активных веществ и относительно высокого уровня жирорастворимых провитаминов.

Потребление пчелиной обножки покрывает от 2 до 17% суточной потребности человека в аминокислотах в зависимости от типа аминокислоты (табл. 5).

Таблица 5. Покрытие суточной потребности человека в аминокислотах за счёт потребления обножки

Аминокислота	Минимальная суточная потребность, г	Содержание аминокислот в суточной дозе обножки, мг/20г	Доля от суточной потребности %	Виды обножки с максимальным содержанием аминокислоты
Глутаминовая	16	780,2	4,87	С гороха посевного
Аспарагиновая	6	717,0	11,95	
Серин	3	366,2	12,20	
Валин	4	312,8	7,82	
Изолейцин	3	292,4	9,74	
Аргинин	6	161,0	2,68	
Лейцин	4	466,0	11,66	С яблоны домашней
Аланин	3	357,0	11,90	

Тирозин	3	173,4	5,78	
Гистидин	2	133,2	6,66	С горчицы полевой
Глицин	5	324,4	6,48	
Треонин	2	347,4	17,37	
Пролин	5	292,6	5,85	
Фенилаланин	2	284,6	14,23	
Лизин	3	125,8	4,19	С клевера красного

В НИИ пчеловодства разработаны в качестве пищевых добавок, которые затем переведены в группу пищевых продуктов, следующие продукты, имеющие в своём составе пыльцевую обножку:

– мед с цветочной пыльцой (обножкой) «Полянка» по ТУ 10 РФ 989-92 трёх видов: смесь меда с 2% пчелиной обножки и с небольшим количеством лимонной кислоты; смесь меда с 4% пчелиной обножки и с небольшим количеством лимонной кислоты и смесь меда с 4% пчелиной обножки.

– пыльца цветочная (обножка) сухая с мёдом или сахаром «Радуга» по ТУ 10 РСФСР 634-90 предусматривает однородную смесь пыльцы с мёдом (1:1 или 1:2) или с сахарной пудрой (1:1 по массе);

– драже с цветочной пыльцой (обножкой) сухой по ТУ 10 РФ 1011-92, где корпусом драже служит одна пчелиная обножка и в зависимости от накатки подразделяется на три вида: цветочная нонпарель – обножка покрыта слоем сахарного сиропа; «Улей» - накатка сахарная с лимонной кислотой и «Нектарное» – накатка сахаромедовая. Для регулирования инверсии сахарозы в драже допускается применение буферных солей: лактат натрия, цитрат натрия или ацетат натрия в количестве до 0,3% к массе готовой продукции. Для получения блестящей поверхности драже применяют воскожировые вещества: парафин для пищевой промышленности и воск пчелиный;

– мед пчелиный с пыльцой цветочной (обножкой) и маточным молочком «Апифитотонус» по ТУ 9882-080-00008064-95 в качестве биологически активной добавки к пище с содержанием пыльцы по массе 4, 10 и 20%.

В апитерапии используют лекарственные формы и препараты с пчелиной обножкой: блютенполен (ФРГ), витапол (Аргентина), антополен (Япония), сернильтон (Швеция).

Применение пыльцы в животноводстве. Пчелиную обножку можно использовать в животноводстве и птицеводстве в качестве биостимулятора при кормлении молодняка. Ее часто применяют при изготовлении кормов для молочного скота и свиней. Добавка животным и птице цветочной пыльцы предохраняет их от заболеваний. В первые 60 дней куры, например, дают на 7% больше яиц с более яркими желтками, поросята и телята быстрее прибавляют в массе. При добавлении 0,1% пыльцы к основному рациону наблюдается увеличение прироста массы поросят на 16,4%.

Подкормка цветочной пыльцой клеточных пушных зверей ускоряла их рост и увеличивала воспроизводительную способность. У кур-несушек повышалась яйценоскость, возрастало число оплодотворенных яиц, у телят молочников повышалось содержание гемоглобина и белка в крови. В опытах с телятами-молочниками установлено, что пыльца помогает эффективнее бороться с отдельными заболеваниями.

Цветочную пыльцу можно использовать как общеукрепляющий и антибактериальный препарат при выращивании молодняка сельскохозяйственных животных.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Биологические основы получения пчелиной обножки.
2. Опишите роль пчелиной обножки и перги для пчел.
3. Какое значение имеет пчелиная обножка для человека?
4. Опишите химический состав пчелиной обножки.
5. Какие показатели используют для оценки качества пчелиной обножки?
6. Какие биологически активные вещества представлены в пчелиной обножке?
7. Перечислите оборудование для получения пчелиной обножки.
8. В какой период ведут сбор пчелиной обножки в Сибири?
9. У каких пчелиных семей проводят сбор пчелиной обножки?
10. Какие технологии могут применяться для консервации пчелиной обножки?

11. Каковы оптимальные режимы и сроки хранения пчелиной обножки.?
12. Какого диаметра должны быть отверстия в заградительной решетке пыльцеуловителя?
13. Как часто следует вынимать обножку из пыльцеуловителя и почему?
14. Когда следует навешивать пыльцеуловители на летки и почему?
15. Когда следует вставить в пыльцеуловитель решетку – заградитель?
16. Какие конструкции пыльцеуловителей обеспечивают получение обножки меньшей влажности?
17. Какие пыльцеуловители наиболее технологичны?
18. при какой температуре следует сушить обножку?
19. От каких факторов зависит продолжительность высушивания обножки?
20. Каким методом определяют окончание сушки обножки?
21. До какой влажности следует высушивать обножку?
22. Каков размер ячеек сита, применяемого для просеивания обножки?
23. Для чего используют просеивание обножки?
25. В какую тару упаковывают сушеную пыльцевую обножку?
26. Какое количество обножки собирают от пчелиной семьи за сезон
27. За счет каких преобразований происходит превращение обножки в пергу?
28. Для чего пчелы собирают пыльцевую обножку?
29. Почему пыльцевую обножку используют в качестве БАД
30. Какую технологическую операцию выполняют после сбора обножки?
31. Чем обножка отличается от перги?

3. ПЕРГА

3.1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕРГИ

Перга является белковым кормом личинок и рабочих пчёл. В перге, в отличие от пыльцевой обножки, из которой она готовится пчелами, содержится полный набор незаменимых аминокислот, повышенное количество сахаров и молочной кислоты. При смешивании в ячейке сотов обножки с разных растений, существенно отличающейся по содержанию белка, наблюдается его нормирование в конечном продукте – перге.

Молодые пчелы в ячейку утрамбовывают обножку. Упершись в стенки ячеек ножками, пчела прессует сложенные в ячейку комочки пыльцы, предварительно смочив их нектаром и секретом слюнных желез, содержащим ферменты. Обычно это бывает различная пыльца, лишь в отдельных случаях ячейки заполняются пыльцой, собранной с одного растения; чаще всего в ячейке имеется обножка с 4- 5 разных растений.

Уплотнение обножки производится по мере заполнения ячейки. Когда ячейка заполнится примерно на $\frac{3}{4}$ объема, пчелы заливают ее медом, а потом могут запечатывать восковой крышечкой. Пыльца, сложенная в ячейки сотов и залитая сверху медом, называется пергой. Тромбование обножки в ячейке и покрывающий ее слой меда создают анаэробные условия, благоприятные для развития за счет сахаров молочно-кислых бактерий, вырабатывающих молочную кислоту, которая исключает развитие гнилостных бактерий. Таким образом пчелы «консервируют» свой белковый корм в ячейках сотов.

Перга размещается по краям расплода и в сотах, следующих сразу же за сотами с расплодом, с обеих сторон расплодной части гнезда, что способствует лучшей терморегуляции гнезда. В зависимости от наличия расплода и матки, пчелы-фуражиры соблюдают симметрию в заполнении сотов пергой в ранневесенний период и постепенно осваивают новые рамки.

В одной ячейке примерно 140мг перги (102-175 мг). Один сот, в котором $\frac{3}{4}$ ячеек (примерно 6000 штук) с обеих сторон заполнены пергой, вмещает около 840г перги, 1кг перги занимает 7000 ячеек.

По данным сотрудников НИИ пчеловодства, биологическая потребность одной пчелиной семьи в перге составляет примерно 20 кг, только на выращивание расплода в год тратится примерно 16,6кг перги. Экспериментально установлено, что в активный период пчёлам нужно 1кг перги на 4кг мёда, потребляемого ими в это время.

До настоящего времени пергу не получают искусственным путём, фальсификация её не отмечалась.

Соты с перговыми ячейками являются исходным материалом для получения перги. *Основа заготовки перговых сотов* – это комплекс приемов, обеспечивающих сохранность семей в период зимовки и ускоренное наращивание их силы, наличие большого количества расплода.

3.2. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЕРГИ

Большинство аналитических данных показывают, что белка в перге содержится около 20 %, жиров от 1,3 до 14 %. Из 12 жирных кислот с длиной углеродной цепи от 12 до 22 атомов углерода больше всего содержится пальмитиновой и линоленовой кислот. Углеводы составляют от 25 до 38, минеральные соли – от 0,9 до 5 %.

Кислотность водного раствора перги рН 4,3, накопление молочной кислоты повышает активную кислотность перги по сравнению с обножкой на 40 - 46%, что вызвано размножением молочно-кислых бактерий при повышенной температуре в анаэробных условиях.

Из витаминов наибольшее содержание отмечено для каротиноидов, которые могут полностью обеспечить суточную потребность человека в провитаминах А. Сравнительно много витамина С (до 38 % суточной нормы

в 20г перги) и витамина В₆ – никотиновой кислоты (до 57%). Другие витамины присутствуют в меньших количествах (до 10-30 % суточной нормы в 20г перги).

В зависимости от периода сбора состав некоторых компонентов перги меняется. Из 26,2 г протеина, выделяемых из 100 г перги, заготовленной летом в Латвии, до 44% массы приходилось на незаменимые аминокислоты, а в весенних образцах до 46%. Весенняя перга по сравнению с летней содержала больше глутаминовой и аспарагиновой кислот, каротина, витаминов С, В₆, микроэлемента цинка, но меньше незаменимых аминокислот.

Химический состав перги меняется в процессе хранения в течение 1,5 года в герметично закрытой таре следующим образом. Снижается содержание сахаров (с 38,6 до 29,2%), белка (с 25,8 до 21,8%), жира (с 3,0 до 1,0%), витамина С (с 5,8 до 1,1 мг/100г); возрастает содержание молочной кислоты (с 2,5 до 5%); содержание золы не изменяется (2,7%). Содержание витамина С при хранении перги прогрессивно уменьшается. Особенно быстро оно снижается (аскорбиновая кислота, каротиноиды) в первые 5 месяцев хранения, а затем динамика процесса замедляется.

Аналогичные изменения обнаружены при хранении перговых сотов, в которых перга находилась в залитых медом и запечатанных восковой крышечкой ячейках.

3.3. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПЕРГИ

Практикуется реализация перги без извлечения из ячеек. Готовой продукцией являются непосредственно участки сотов или секции (10 x 10 см или 5 x 5 см) с заполненными с двух сторон перговыми ячейками, доля которых составляет 80 % от площади всей секции.

Молотая перга или перговая паста производится путём перемалывания на мясорубке медоперговых сотов с добавлением мёда (около 30%). Такой продукт хорошо хранится, содержание перги в пересчёте на сухое вещество

достигает 30-40%. Недостатки связаны с тем, что точно неизвестны концентрация перги, сам состав массы, а также с нетоварным видом продукта.

Перга, извлечённая из сотов, имеет вид твёрдых шестигранных призмочек-гранул, очищенных от воска. Хранится хорошо. Содержание посторонних веществ не должно превышать 0,1%.

Освобождённую из ячеек сотов пергу фасуют в стеклянные банки, во флаги и полиэтиленовые пакеты массой нетто до 30 кг.

Для хранения перги и перговых сотов следует использовать защищенные от пчел, ос, муравьев и других насекомых и от грызунов помещения, с относительной влажностью воздуха не более 70% и при температуре от 0 до 15⁰ С. Гарантийный срок хранения перги 12 месяцев со дня расфасовки.

Технические условия разработаны для перги, получаемой в виде высушенных гранул, извлечённых из сотов (табл. 6).

Таблица 6. Показатели качества перги (ТУ 10 РФ 505-92. Перга сушеная)

Показатель качества	Характеристика
Внешний вид	Мелкие неравномерные комочки
Цвет	От темно - желтоватого до коричневого
Запах	Характерный медово - пыльцевой
Вкус	Кисло- сладкий, слегка горьковатый
Консистенция	Мягко рыхлые, легко рассыпающиеся комочки
Пораженность плесенью	Не допускается
Массовая доля механических примесей (ульевой сор), %	Не более 0,1
Массовая доля воды, %	Не более 15
Показатель кислотности (рН) 2% - го водного раствора	Не менее 3,7
Показатель окисляемости, с	Не более, 20
Массовая доля белка, %	Не менее 20
Массовая доля флавоноидных соединений, %	Не менее 2,5

Перга в сотах и извлеченная из сотов должна соответствовать требованиям стандарта на продукт, произведенный пчелами из пыльцевой обножки, уложенный в ячейки сотов и залитый медом: ГОСТ Р 53408-2009. Перга. Технические условия. В соответствии с ним органолептические и физико-химические показатели не должны отклоняться от требований, представленных в табл. 7.

Таблица 7. Органолептические и физико-химические показатели перги

Показатель	Характеристика и нормы
Внешний вид	Мелкие неравномерные комочки
Цвет	От темно-желтоватого до коричневого
Запах	Характерный медово-пыльцевой
Вкус	Кисло-сладкий, слегка горьковатый
Поражение восковой молью	Не допускается
Механические примеси	Не допускаются
Массовая доля воды, %, не более	18
Концентрация водородных ионов (рН) водного раствора массовой долей 2%	3,0
Окисляемость, с, не более	23
Массовая доля сырого протеина, %, не менее*	18
Массовая доля флавоноидных соединений (в пересчете на рутин), %, не менее*	0,5

* - К безводному веществу перги

Запах и вкус определяют органолептически, массовую долю флавоноидных соединений (в пересчете на рутин) – спектрофотометрическим определением оптической плотности (в пределах длин волн 408-420 нм) комплексов, образующихся при взаимодействии флавоноидов, входящих в состав перги, с хлоридом алюминия. В качестве стандарта служит рутин. Окисляемость устанавливают перманганатометрическим методом. Определение массовой доли сырого протеина основано на количественном улавливании кислотой аммиака после

гидролиза органических веществ. Массовую долю сырого протеина, а также массовую долю воска определяют при возникновении разногласий в оценке качества продукта. При измерении физико-химических показателей перги требуется соблюдение следующих условий: температура и относительная влажность воздуха от 15 до 25°C и не более 80% соответственно, атмосферное давление 730-760 мм рт. ст.

На пергу должно быть представлено ветеринарное свидетельство, подтверждающее благополучие места выхода продукции. Содержание токсичных элементов, пестицидов и радионуклидов не должно превышать норм, установленных правовыми актами РФ, а до их введения – нормативными документами Федеральных органов исполнительной власти. Показатели безопасности регламентированы требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов, изложенными в приложении 1 (п. 1.10.8).

Справочными показателями могут являться результаты оценки содержания контаминантов перги, полученные отечественными исследователями (табл.8, 9).

Таблица 8. Содержание тяжёлых металлов в перге из регионов России, мг/кг

Место сбора	Zn	Cu	Cd	Pb	Автор
Алтайский край, п. Залесово	42,9±0,9	12,1±0,96	0,098±0,01	0,82±0,21	Осинцева Л.А., Мотовилов К.Я., Соловьева О.В. Коркина В.И.,2008
Новосибирская обл., Коченевский район	37,3±1,1	6,3±0,1	0,091±0,01	0,34±0,05	
Тюменская область, п. Оромашево	37,00	5,75	0,01	0,29	Пашаян С.А., 2006
Дагестан	14,8- 17,5	4,2-13,9	0,011- 0,047	0,8-2,4	Гасанов А.Р., Кадиев А.К., 1997
По России	32,2	7,8	0,08	1,83	Баранников В.Д.,

					Кириллов Н.К., 2005
--	--	--	--	--	------------------------

Порядок и периодичность контроля за содержанием токсичных элементов, пестицидов, радионуклидов и микробиологических показателей в перге устанавливает изготовитель в программе производственного контроля, утвержденной в установленном порядке. Например, для продукции, изготовленной ООО «Медовая долина» – БАД к пище «Перга сушеная» разработаны ТУ 9882-001-78085055-09, в которых указаны показатели безопасности, согласующиеся с требованиями нормативных документов СанПиН 2.3.2.1078-01 и СанПиН 2.3.2.1290-03. Гигиенические требования к организации производства и оборота биологически активных добавок к пище (БАД) (табл.10).

Таблица 9. Контаминация микроорганизмами нативной перги, КОЕ/г $\times 10^2$

Район сбора	Мезофильные аэробные и факультативно анаэробные микроорганизмы (МАФАнМ)	Грибы и дрожжи
Коченевский район, Новосибирская область	82,5	8,5
Новосибирский район, Новосибирская область	25,0	6,9
Залесовский район, Алтайский край	75,2	7,5

Таблица 10. Показатели безопасности БАД «Перга сушеная»

Показатели	Нормы
Токсичные элементы, мг/кг, не более:	
свинец	1,0
кадмий	1,0
мышьяк	1,5
ртуть	0,2
Микробиологические показатели: КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	10000
БГКП (колиформы) в 0,1 г	Не допускаются
Патогенные микроорганизмы, том числе сальмонеллы, в 10 г	Не допускаются
E.coli в 1,0 г	Не допускаются
S. aureus в 1,0 г	Не допускаются
Дрожжи и плесени, КОЕ/г, не более	200

Пестициды, мг/кг, не более:	
ГХЦГ (сумма изомеров)	0,1
ДДТ и его метаболиты	0,1
гептахлор и алдрин	Не допускаются

Перга (код ОКП 988224) отнесена к перечню продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии. В качестве нормативного документа используется ГОСТ Р 53408-2009, подтверждаемые требования которого изложены в п. 4.1.1-4.1.3; 4.3, разделах 5-9. Продукт должен соответствовать органолептическим и физико-химическим показателям, требованиям к фасовке, маркировке, упаковке и хранению.

3.4. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ХРАНЕНИЕ ПЕРГИ

Особую биологическую ценность перги обеспечивают входящие в её состав флавоноиды, органические кислоты, в том числе аминокислоты, и углеводы, преимущественно в виде моносахаров. Взаимодействие последних двух компонентов на свету приводит к меланизации, следовательно, к снижению потребительской ценности продукта, а также вызывает его потемнение. Поэтому солнечная радиация является одним из основных факторов, снижающих качество перги при хранении.

Пергу фасуют и упаковывают в чистую, сухую, прочную, без постороннего запаха, плотно закрывающуюся тару, изготовленную из материалов, обеспечивающих сохранность и качество продукта и разрешенных к применению в установленном порядке.

Маркировка каждой единицы потребительской тары с пергой выполняется любым способом, который обеспечивает четкое её обозначение. На этикетке или непосредственно на потребительской таре указывают наименование продукта, наименование и местонахождение изготовителя, товарный знак изготовителя (при наличии), массу нетто, энергетическую ценность, условия и сроки хранения, дату изготовления и расфасовки

продукта, обозначение стандарта, информацию о подтверждении соответствия. Маркировка транспортной тары должна включать предупредительные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

Пергу принимают партиями. Партия – любое количество перги одной даты изготовления, упакованной в однородную тару, одновременно предъявляемое на испытания и приемку и оформленное одним удостоверением о качестве.

При транспортировке продукт должен быть предохранен от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей.

При хранении перги используют сухие (относительная влажность воздуха не более 75%), чистые, не имеющие постороннего запаха и защищенные от прямой солнечной радиации помещения. Не более одного года хранят упакованную пергу в сотах при температуре от 0 до 10°C; извлеченную из сот пергу в негерметично укупореженной таре. До 2 лет хранят пергу, фасованную в герметичную тару вместимостью не более 1 дм³.

Температура хранения извлеченной перги зависит от её влажности. Перга с массовой долей воды до 15% должна храниться при температуре не более 20°C, от 15 до 17% – при температуре от 0 до 10°C.

3.5. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕРГИ

Многие исследователи утверждают, что полноценно использовать пергу можно только после отделения перговых гранул от восковой оболочки. В настоящее время получение данного продукта в больших объемах сдерживается отсутствием промышленной технологии такой переработки.

Ученые предлагают несколько технологий извлечения перги из сот:

1) размачивают в воде соты, вытряхивают перговые гранулы, отцеживают воду, сушат; или срезают ячейки с пергой до основания сот, заливают водой в стеклянной банке и размешивают, воск при этом

всплывает, а перга остается на дне, затем воду сливают, пергу подсушивают и заливают медом;

- 2) сушат и извлекают перговые гранулы из сота при помощи вакуума;
- 3) сушат, охлаждают, измельчают и отвеивают восковые частицы;
- 4) замораживают, измельчают и отвеивают восковые частицы.

Эти технологии имеют свои недостатки: первая – размачивание в воде вызывает большие потери питательных веществ; вторая отличается малой производительностью и требует специального вакуумного оборудования; третья отличается малой производительностью и большими затратами труда; четвертая приводит к значительным потерям питательных веществ при замораживании перги на фоне низкой производительности труда. Эти технологии кустарные и не могут быть использованы для промышленной заготовки перги.

Наиболее перспективной на сегодняшний день является технология, разработанная сотрудниками Рязанской ГСХА и НИИ пчеловодства В.Ф. Некрашевичем, Д.Е. Кашириным, С.В. Винокуровым и В.И. Бронниковым. Технология включает заготовку перговых сотов (1), их скарификацию (2), сушку (3,4,5), охлаждение (8), измельчение (9), разделение (10) на перговые гранулы (11) и восковое сырье. Схема технологической линии, на которой может быть реализована данная технология, представлена на рис. приложения.

Основным элементом технологии получения перги является извлечение её из сотов. Технология, разработанная В.Ф.Некрашевичем с соавторами, заключается в следующем:

- 1) подсушивание сырья (вырезанных кусков сотов);
- 2) охлаждение сырья до -1°C и измельчение на сотодробилке, что обеспечивает полное разрушение ячеек и отделение коконов;
- 3) просеивание измельченного сырья и отделение частиц воска от перги с помощью решета с ячейкой 2,6 мм и воздушного потока со скоростью 7,5-8 м/с;
- 4) обеззараживание перги γ -лучами или смесью газов окиси этилена и бромистого метила;
- 5) расфасовка в стеклянные банки с притертыми пробками из нержавеющей стали.

Отбор перговых сотов. Соты отбираются в период главного медосбора и после него или до медосбора (из гнездовой части ульев). Их освобождают от меда на медогонке, «осушивают» пчелами и хранят до устойчивого

похолодания при температуре от 1 до 8⁰С и влажности 70-80 % или из них извлекают пергу. При заготовке перговых сотов нужно добиться полного осушения их от меда пчелами. Для этого рекомендуют перговый сот после откачки меда возвращать в улей на 10-24 часа, лучше на ночь. За этот период пчелы соберут все капельки меда, оставшиеся в ячейках сота. Таким образом предотвращается прилипание сырья к рабочим органам измельчителя, снижается количество восковых примесей в получаемой перге. Соты с очагами плесени необходимо выбраковывать.

Скарификация перговых сотов. Перга представляет собой гранулы, заключенные в ячейки восковых сотов. Открытая поверхность перги, через которую происходит влагоотдача в ходе сушки, пропитана медом и образует воздухонепроницаемый слой. Для интенсификации сушки его целостность нарушают методом скарификации. Для этого поверхностный слой перги прорезают (процарапывают) в каждой ячейке сота на глубину формирования. В результате проницаемость слоя повышается, а также образуются новые поверхности испарения в виде бороздок. Кроме того, при процарапывании перга отстает от стенок ячеек и образующиеся микрощели также способствуют ее высыханию. Наиболее эффективна скарификация в двух перпендикулярных направлениях. Время сушки по сравнению со временем обработки нескарифицированных сотов сокращается более чем на 30%; скарификация в одном направлении сокращает время сушки примерно на 16%. Скарификацию, то есть прокалывание медовой оболочки и поверхностного слоя перги, предпочтительнее делать игольчатым скарификатором с иглами, расположенными на расстоянии 4,5 мм друг от друга.

Сушка перги. Технология, разработанная специалистами Рязанской ГСХА и НИИ пчеловодства (патент 1386129), позволяет извлекать пергу из

пчелиных сотов и заготавливать ее отдельно от воскового сырья. Одна из важнейших операций данной технологии – сушка, так как от нее во многом зависит качество производимого продукта. Пергу надо сушить в условиях, предотвращающих необратимые изменения в продукте и снижение его качества. Эти изменения в большей мере связаны с денатурацией белков и инактивацией ферментов, что обусловлено нагреванием продукта в ходе сушки.

Известно несколько способов сушки, но их нельзя рекомендовать по разным причинам. Так, при сублимационной сушке, то есть в глубоком вакууме в замороженном состоянии, в перге разрушаются витамины и другие биологически активные вещества. Кондуктивный способ не обеспечивает равномерного нагрева материала из-за расположения его на разном уровне от нагретой поверхности, к тому же невозможно обеспечить хороший контакт последней с большим числом перговых сотов. В ходе сушки солнечными лучами разрушаются биологически активные вещества перги. Сушка инфракрасными лучами приводит к карамелизации сахаров и потере питательной ценности продукта. Для промышленного использования наиболее приемлем конвективный метод, позволяющий создать мягкие условия для одновременной сушки большого числа перговых сотов. Применяемое при этом оборудование отличается простотой устройства и невысокой стоимостью. Немаловажно и то, что при таком способе сушку можно проводить прямо в ульевых корпусах, размещенных друг над другом в несколько ярусов и образующих сушильные каналы.

Установка для конвективной сушки, созданная в Рязанской ГСХА, включает в себя сушильный канал 2, образованный горизонтальным воздуховодом 3 и вертикально расположенными корпусами ульев 1, электрокалорифер 6 и вентилятор 4 (рис. приложения). Установлено, что при достижении влажности продукта 14-15% прочность гранул перги значительно возрастает и их липкость снижается практически до нуля. Это, в свою очередь, приводит к получению большего количества целых гранул при

измельчении сотов и предотвращению налипания перги на рабочие органы измельчителя. Температура перги в ходе сушки плавно повышается, достигая величины, близкой по значению к температуре сушильного агента. На процесс сушки больше всего влияет температура сушильного агента, которая не должна превышать 40...42°C, поскольку от нее зависит температура нагрева перги. Зависимость сушки от скорости воздуха наиболее существенно проявляется примерно до значения 1,8-2,0 м/с. Дальнейшее увеличение скорости сушильного агента практически не влияет на процесс.

Прежде чем измельчать перговые соты, их *необходимо охладить* до $0\pm 2^\circ\text{C}$ и выдержать 30–50 минут. После такой обработки воск становится хрупким. Это будет способствовать его разрушению, а также предотвращать прилипание восковых частиц к рабочим органам измельчителя.

Важно не только разрушить восковую основу сота, но и снять с перговых гранул восковую оболочку, оставив их целыми, чтобы дольше сохранялись питательные вещества и витамины при хранении. Для такой работы более всего подходит *измельчитель*, у которого рабочие органы — штифты цилиндрической формы. Разработан специальный ситовой механизм, позволяющий в процессе прохождения через него перговых гранул сжимать их и разрушать восковую оболочку. Такой способ позволяет исключить использование машины для разделения измельченной воскоперговой массы на фракции из ранее предложенной технологии (Некрашевич В.Ф., Стройков А.С., Бронников В.И., 1998). Наиболее полно извлечь пергу из полученного вороха можно на пневматических классификаторах. Использование предложенного способа измельчения перговых сотов и

пневмосепарирования при скорости воздушного потока 7,8–8,1 м/с позволяет извлекать не менее 97% перги при содержании восковых примесей в ней не более 2% и выходе целых перговых гранул не менее 80%.

3.6. ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРГИ

Перга официально признана функциональным продуктом питания, пищевой добавкой при смешивании с другими продуктами пчеловодства или растительными компонентами, лечебно-профилактическим продуктом (заболевания печени, сердца, сердечно-сосудистой и нервной системы) и косметическим средством (при использовании масок для лица), что зафиксировано в документе, представленном и одобренном на Международном конгрессе по апитерапии в Японии в 2006 г.

Перга содержит уникальные комплексы витаминов и микроэлементов в полностью усваиваемой форме, уже сбалансированные по потребностям человеческого организма, полный набор незаменимых аминокислот, а также ряд ферментов и других биологически активных веществ как обще-оздоровительного, так и направленного действия.

Перга обладает разносторонним действием: повышает общую устойчивость и функциональную активность организма. Благоприятно влияет на систему кроветворения, оказывает нормализующее действие при отравлении химическими веществами. Перга является биостимулятором, который обладает тонизирующим, трофическим, антисептическим действием, повышает аппетит, уменьшает вялость, улучшает тонус, обмен веществ. Это хороший адаптоген: повышает защитные силы организма и его работоспособность, снижает утомление, особенно у школьников и студентов, смягчает действие стресс-факторов. Особенно успешно лечатся пергой заболевания, связанные с мочеполовой сферой у мужчин, включая простатит.

Кроме этого, перга рекомендуется при гепатитах, гастритах, колитах, язве желудка и двенадцатиперстной кишки, при очищении кишечника; при нарушении потенции, мужском бесплодии, анемии, гриппе, псориазе, герпесе, инфарктах, инсультах, нейродермите, экземе, нарушении мозгового кровообращения, сердечной недостаточности, алкоголизме, наркомании, черепно-мозговых травмах, слабоумии, потере памяти, при патологии беременности, гинекологических заболеваниях.

Рекомендуемые уровни профилактического потребления перги в Сибири составляют 0,5 г в сутки, или 0,122 кг в год на человека. Потребность населения Новосибирской области в год составляет 152 т. В настоящее время в России пергу заготавливают в количестве 1,9 т. Очевидно, что количество заготавливаемой перги совершенно не покрывает потребности населения страны.

Если употреблять пергу в количестве 20 г в сутки, потребности в отдельных видах незаменимых аминокислот удовлетворяются на 14 - 17 % (пролин, лейцин), а другие (трионин, фенилаланин) только на 10 % и менее. Аналогичный анализ в отношении макро- и микроэлементов показывает, что в 20 г перги содержится 16-26 % соединений железа, необходимых человеку, меди – 5 - 20 ; марганца – 1,2 - 12 %.

Количественное соотношение суточной потребности человека в незаменимых жирных кислотах (линолевой и арахидоновой), обнаруживаемых в перге, установлено 18 % суточной нормы в монофлёрной перге из одуванчика и 17 % – в перге из обножек с яблони.

Присутствие в перге свободного холестерина не является негативным фактором, поскольку известно, что не сам по себе холестерин определяет развитие нарушений его обмена, а изменение соотношений этого соединения с другими фракциями липидов, особенно с фосфолипидами.

На основе перги в России производятся биологически активные добавки к пище. Например, оздоравливающее средство. «Винибис С» обладает уникальным природным комплексом элементов гемопоза: железо,

медь, фолиевая кислота, витамин В₁₂, аскорбиновая кислота и др.; антиоксидантов: токоферолы, витамин А, аскорбиновая кислота, биофлавоноиды, микроэлементы – селен, цинк, медь, марганец. В жировом компоненте «Винибис С» присутствуют арахидоновая, линолевая и линоленовая кислоты – незаменимые факторы питания, являющиеся предшественниками простагландинов. Учитывая также наличие в перге полного набора аминокислот, становится понятным стремление специалистов в области здорового питания, клинической и спортивной медицины использовать продукт как в лечебном, так и оздоровительном питании. Положительный опыт профилактики острых респираторно-вирусных заболеваний у детей, проживающих в экологически неблагоприятных районах г. Казани, получен Д.И. Садыковой (1998 г.), что позволило автору рекомендовать «Винибис С» для включения в традиционную для детских дошкольных учреждений схему оздоровительно-профилактических мероприятий.

Препараты на основе перги рекомендуют использовать в спортивной медицине в качестве средства повышения физической выносливости, ускорения восстановления после физических нагрузок, для повышения сопротивляемости простудным заболеваниям и в целом для достижения более высоких спортивных результатов, не допуская перенапряжения физиологических систем.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. За счет каких преобразований происходит превращение обножки в пергу?
2. Какое количество белка в перге по сравнению с обножкой?
3. Когда следует проводить отбор перговых сотов?
4. На каком принципе основана технология извлечения перги из сотов?
5. Чем обножка отличается от перги?
6. Для чего пчелы заготавливают пергу?
7. По каким показателям оценивают качество перги?

8. Какие факторы влияют на безопасность перги?
9. Какие микроорганизмы преобладают в перге?
10. Какое влияние оказывает перга на организм человека?
11. Какие основные технологические операции используются при получении перги? Как они влияют на качество продукта?

4. ПРОПОЛИС

4.1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОПОЛИСА

Прополис, или пчелиный клей, медоносные пчелы используют для заделки щелей в улье, для сокращения летков. Полируют им неровности и закрепляют части гнезда, применяют для полировки и дезинфекции ячеек сотов перед откладкой в них яиц маткой. Прополис служит для пчел материалом, которым они бальзамируют трупы животных и насекомых, проникших в гнездо. В общем прополис является утепляющим и дезинфицирующим, антисептическим материалом для медоносных пчел.

Механизм сбора прополиса пчелами подробно был описан Менером в 1956 г. С помощью антенн пчела отыскивает на деревьях места, где выделяются смолистые вещества, захватывает их челюстями и вытягивает в виде нити до тех пор, пока нить не порвется. Затем коготками ножек снимает комочек смолы с челюстей и помещает его, так же как и цветочную пыльцу, в корзиночки. Во время сбора пчела смешивает смолистые вещества с секретом верхнечелюстных желез. Сбор смолистых веществ продолжается долго, и очень часто пчела-сборщица прерывает его, чтобы вернуться в улей для пополнения медового зобика кормом. В улье пчела чаще всего освобождается от прополиса не сама, а с помощью ульевых пчел.

Смолистые выделения почек растений собирают летные пчелы. Сбор основной массы прополиса в средней полосе России происходит с 10 до 15 часов 30 минут, так как в другое время суток поверхности, с которых пчелы получают смолистые вещества, бывают слишком твердыми, хрупкими и, вероятно, не доступными для массового сбора. Использование прополиса для заделки щелей пчелы начинают после 16 часов. Это связано, вероятно, с консистенцией пчелиного клея, которая меняется в зависимости от температуры.

В 1907 г. немецкие ученые Кюстенмахер и Филипс на основании своих исследований высказали предположение, что прополис образуется в желудке пчелы из цветочной пыльцы. По их мнению, оболочка пыльцевых зерен содержит в большом количестве смолистые и бальзамические вещества, предохраняющие содержимое пыльцевых зерен от порчи в сырую погоду и от воздействия различных неблагоприятных факторов. В медовом зобике оболочка пыльцевых зерен разрушается, а выделившиеся из нее смолистые вещества пчелы откладывают между рамками и в фальцах, превращая их в прополис. Главным аргументом, подтверждающим эту точку зрения, авторы считают тот факт, что максимум производства прополиса совпадает по времени с самым большим приносом в улей цветочной пыльцы.

Некоторые исследователи считают, что в улье присутствует два вида пчелиного клея, называемого прополисом: первый вид пчелы вырабатывают из пыльцы и используют для полировки ячеек сота перед откладыванием в них яиц маткой, а второй является продуктом смолистых веществ почек древесных растений и используется пчелами для замазывания щелей в гнезде.

Позже А. Б. Николаев (1975) также высказал предположение о том, что смолистые выделения почек и веточек растений пчелы собирают преимущественно при недостатке цветочной пыльцы, а основную массу прополиса они готовят как побочный продукт при переваривании пыльцы. В процессе приготовления пищи из пыльцы для своих личинок не переваренную часть оболочек пыльцевых зерен (смолистые бальзамические вещества) пчелы отделяют, складывая в виде капелек прополиса.

В последнее время на основании ряда исследований установлено, что большое количество компонентов прополиса содержится в почках тополя и вербы, а в цветочной пыльце их нет. Более того, медовый зобик пчелы не приспособлен к тому, чтобы выделять смолистые вещества из пыльцевых зерен. Доказательством того, что прополис пчелы готовят преимущественно

из смолистых веществ почек растений, является сходство их химического состава и биологических свойств.

Таким образом, происхождение прополиса до сих пор окончательно не выяснено: с одной стороны, он может представлять собой смолистый остаток, получаемый при переваривании пыльцы; с другой – пчелы могут собирать прополис с почек тополя, ольхи и других деревьев. С. А. Поправко (1972г.) считает, что наиболее распространены два типа прополиса – березовый и тополиный. Источником третьего типа прополиса являются обножки пчел.

В настоящее время рассматривают два возможных *способа получения пчелами прополиса*. Одни авторы считают, что источником прополиса являются смолистые выделения почек деревьев – тополя (*Populus*), ивы (*Solix*), березы (*Betula*), сосны (*Pinus*), ели (*Picea*), дуба (*Quercus*), ольхи (*Alnus*), вяза (*Ulmus*), пихты (*Abies*), сливы (*Prunus domestica*), черешни (*Prunus avium*), ясеня (*Fraxinus*), дикого каштана (*Aesculus hippocastanum*).

Другие авторы придерживаются мнения, что источником прополиса для пчел служит пыльцевой бальзам, образующийся в результате набухания, разрыва и переработки пыльцевых зерен энтомофильных растений из их маслянистых оболочек, которые вытесняются клапанами преджелудочка по мере их накопления в медовом зобике. Так же как во время сбора смолистых веществ, пыльцевой бальзам смешивается с секретом фаренгиальных желез и после этого используется для полировки ячеек сотов.

Наибольшее количество прополиса и менее всего загрязненного воском пчелы откладывают в трех местах: над гнездом, на верхних брусках рамок и у леткового отверстия.

Суммарное количество прополиса в улье зависит от множества факторов (в среднем около 200 г): расы пчел, географических и климатических условий, конструкции улья, наличия источников прополисного сырья, силы семьи. Снижение интенсивности прополисования

гнезда отмечено в ряду у пчел серой горной кавказской, среднерусской, итальянской, краинской и дальневосточной рас. По мнению профессора В.Г.Кашковского, в условиях Западной Сибири среднерусские пчелы проявляют наименьшую склонность к прополисованию гнезда по сравнению с южными породами.

Инстинкт пчел заполнять прополисом пустоты проявляется в той или иной степени на всех ульевых предметах. Экспериментально установлено, что большая часть щелей (83,8 %) заполняется прополисом и меньшая – воском или их смесью. Заполнение щелей размером от 0,1 до 3 мм прополисом происходит наиболее интенсивно. Щели над гнездом пчелы заделывают в первую очередь, а уже после этого прополис откладывают в трещины гнезда и под гнездом. Глубина заделывания щелей прополисом возрастает снизу вверх: под гнездом она составляет 1-2 мм, в гнезде от 1 до 3 и над гнездом от 1 до 4 мм. Такая поведенческая реакция пчел на заделывание щелей различного размера и в разных местах улья является *биологической основой технологии получения прополиса* путем использования двухслойных холстиков и решетчатых потолочин.

Сведения о количестве прополиса, собранного с одного улья, различаются. Так, по данным одних авторов, этот показатель равен 50-100 г, других — 150-200 г. По мнению некоторых пчеловодов, одна семья может дать 400 г этого продукта, а с помощью специальных приемов выход его можно увеличить до 2 кг и более.

Учитывая причины, побуждающие пчел к сбору прополиса, можно успешно собирать этот продукт в большом количестве в одном улье. Этому способствуют усиление вентиляции ульев, устройство неровных поверхностей потолков и стенок, использование специальных летковых вкладышей различных конструкций, а также каких-либо раздражителей пчел.

Наибольшее количество прополиса пчелы откладывают в улье со второй половины июля до конца августа – в период подготовки к зиме. Рекомендуемым временем сбора является период с конца мая (когда

появилось весеннее поколение пчел) до конца августа. Не менее чем за 60 дней до наступления устойчивых заморозков сбор прекращают.

4.2. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРОПОЛИСА

Изучение химического состава прополиса из различных зон России показало, что преобладает березовый тип (до 65 % от всех образцов), встречается также тополиный (15 %), березово-тополиный (15 %). Прочие сорта прополиса составляют 5 %.

По внешнему виду прополис – это смолистая аморфная масса или крошка, неоднородная по структуре. Цвет зависит от географического происхождения и места отложения в улье, от загрязненности и срока хранения и изменяется от серого до буро-зеленого. Запах прополиса напоминает пряный аромат растительных смол и эфирных масел или может отсутствовать вовсе. Вкус – горький, жгучий, вязущий. Консистенция зависит от температуры. Ниже 15⁰С прополис – твердое, хрупкое, легко крошащееся тело. При 20...30⁰С и выше прополис становится мягким и пластичным. Свежесобранный прополис мягкий и клейкий, а по мере хранения и под действием солнечных лучей он отвердевает и становится хрупким. В текучее состояние прополис переходит при температуре 64...69⁰С. Его плотность зависит от содержания воска и колеблется от 1,11 до 1,27 г/см³.

Примерный *химический состав прополиса* по В.Г. Чудакову (1979) представлен растительными смолами (от 38 до 60 %), которые состоят из смеси органических, в том числе ненасыщенных, кислот. В зависимости от способа выделения смол температура их плавления составляет 66...73⁰С, 96...106⁰С и доходит до 300⁰С.

В составе прополиса обнаружены бальзамы (от 3 до 30 %) – сложные смеси дубильных веществ, смолистых компонентов, эфирных масел, фенолоскислот и ароматических альдегидов.

Дубильные вещества представляют собой фракцию желтого, оранжевого или светло-коричневого цвета, эфирные масла – бледно-желтую, прозрачную массу с сильным ароматом и горьким вкусом.

Воска в прополисе от 7,8 до 36 % в зависимости от места отложения пчелиного клея (у летка прополис содержит меньше воска).

Из флавоноидов найдены акацетин, рамкоцитрин, хризин и др. (всего 19). Из витаминов обнаружены тиамин, рибофлавин, никотиновая и аскорбиновая кислоты, токоферол. Из органических кислот – коричная, кофейная, кумаровая, бензойная. Найдены ванилин, коричный спирт. Зольные элементы представлены калием, натрием, магнием, кремнием, стронцием и др. (всего 14). В 1979 г. в прополисе было идентифицировано 50 веществ и зольных элементов.

Состав и химические константы экстрактов прополиса зависят от вида растворителя, условий экстракции и способа удаления растворителя.

В диэтиловом эфире при температуре 23⁰С переходит в раствор до 66 % составляющих компонентов прополиса. В 96 %-м этиловом спирте при 23⁰С растворяется 40-50 %, а при 40...80⁰С – до 75 % веществ прополиса. В воде при температуре от 23 до 93⁰С растворяется 7 - 11 % прополиса. Водные и спиртовые вытяжки прополиса, а также его масляные экстракты являются основой лекарственных препаратов.

Для определения чистоты прополис обрабатывают спиртово-эфирной смесью (1:1). При обработке прополис разделяется на три части: растворимые вещества, нерастворимые вещества с механическими примесями, воск. Содержание растворимых веществ в образцах прополиса, полученных из 27 областей России, составляет в среднем $75,51 \pm 1,91$ с колебаниями по зонам страны от 62,9 до 82,2%; среднее содержание воска $25,16 \pm 1,93$ с колебаниями по зонам от 14,5 до 34,5%. Количество свободных кислых соединений и ненасыщенных веществ в прополисе различных зон хотя и не одинаково, но варьирует в небольших пределах. Так, кислотное число варьирует в пределах 45,0-69,1, йодное – в пределах 42,0-55,9.

Сравнительно много свободных кислых соединений (кислотное число равно 64,1-69,1) в прополисе зоны степного юга и юго-востока, предгорной и горной части Северного Кавказа; повышенное содержание ненасыщенных соединений (йодное число равно 51,0-55,9) отмечено в основном в прополисе зон северных районов. Свободных и связанных кислых соединений в прополисе в среднем $145 \pm 1,5$ с колебаниями по зонам 113,3-183,3.

Физико-химическая характеристика и антимикробные свойства экстрактов прополиса определяются качественным составом экстракта, на который оказывают влияние условия экстракции: продолжительность, вид растворителя, температура и др. Извлечение свободных кислых соединений в спиртовой экстракт при температуре 78°C происходит значительно полнее по сравнению с экстрагированием при температуре 22°C , тогда как ненасыщенные соединения при более высокой температуре в спиртовом растворе, по-видимому, частично разрушаются.

Исследования эфирных экстрактов приводят к выводу о том, что, видимо, спирт и эфир извлекают из прополиса одни и те же активные вещества.

Водный экстракт значительно богаче свободными кислыми соединениями и ненасыщенными веществами, которые хорошо извлекаются из прополиса как при комнатной температуре, так и при сравнительно высоких температурах. Ненасыщенные соединения в водной среде сохраняются, даже если их извлекать при 93°C (табл. 11).

Характеристика прополиса и его экстрактов по содержанию свободных кислотных соединений и ненасыщенных веществ показала постоянство их присутствия как в прополисе, так и в экстрактах. Исследованные экстракты по сравнению с прополисом характеризуются более высоким кислотным и йодным числами и проявляют более высокую антимикробную активность.

Таблица 11. Константа прополиса и его экстрактов (по Т.В. Вахониной с соавт., 1989)

Показатель	Кислотное число	Йодное число
------------	-----------------	--------------

	температура экстрагирования					
	22-23°	78°	93°	22-23°	78°	93°
Прополис	54,5±2,6	-	-	48,9±1,24	-	-
Спиртовой экстракт	57,19±3,33	90,81±6,32	-	60,43±4,54	47,14±2,44	-
Водный экстракт	130,7±6,87	-	173±7,19	21,96±3,8	-	69,32±2,92
Эфирный экстракт	30,3±4,98	-	-	41,93±8,91	-	-

В настоящее время описано 15 различных соединений, выделенных из прополиса, строение которых установлено полностью. Вместе с тем было выявлено, что этиловый спирт экстрагирует практически все биологически активные вещества, а водный экстракт прополиса обладает наиболее широким спектром антимикробного действия.

Формулы описываемых соединений установлены на основании молекулярной массы, определенной масспектрометрически, и данных элементного анализа. Сопоставление этих формул, функционального состава и данных ИК-, УФ- и ЯМР-спектроскопии показало, что большинство характерных компонентов прополиса представлены трехзамещенными, тетразамещенными и пентазамещенными флавонами, производными флаванона и ароматическими альдегидами. Соединения первой группы представляют собой производные апигенина (4', 5, 7-триоксифлаванона), являясь его 4'-метилловым и 4', 7-диметилловыми эфирами. Соединения второй группы представляют собой различные метиловые эфиры кемпферола. Соединения третьей группы представлены производными кверцетина. Соединения четвертой группы являются моно- и диметоксипроизводными оксифлаванона. Девятым соединением, представленным во всех изученных образцах прополиса, оказалось вещество, обладающее запахом ванилина, структура этого вещества: 3-окси-4-метоксибензальдегид (изованилин).

Во флавоноидном спектре прополиса широко представлены производные четырех родоначальных соединений — кемпферола, кверцетина, апигенина и нарингенина. Поэтому разработан метод суммарного анализа прополиса на содержание этих групп соединений. Анализ основан на реакции исчерпывающего метилирования компонентов

прополиса йодистым метилом в растворе диметилсульфоксида в присутствии гидрида натрия при 20°C.

Соединения флавоноидной природы не исчерпывают всего довольно сложного состава прополиса, но наличие в нем значительной группы этих веществ (не менее 25% от массы спиртовой фракции) и разработка методов их определения позволили авторам, изучающим химический состав прополиса (Поправко С.А., 1969; Поправко С.А., 1972), сделать некоторые выводы: во-первых, наличие в прополисе большой группы соединений флавоноидной природы, в том числе и в оптически активном состоянии, подтверждает растительное происхождение прополиса; во-вторых, все флавоноидные компоненты прополиса присутствуют в нем в свободном состоянии, а не в виде гликозидов, а отсутствие в прополисе гликозидно связанных флавоноидов, в виде которых они обычно присутствуют в растительных продуктах, указывает на то, что первичное растительное сырье, использованное для приготовления прополиса, было подвергнуто воздействию ферментных систем медоносных пчел, приведшему, в частности, к отщеплению сахарных остатков и высвобождению агликонов флавоноидов; в-третьих, воспроизводимый состав флавоноидной фракции прополиса в различных образцах, собранных в пределах большой географической зоны, указывает на сравнительно общий источник растительного сырья, используемого пчелами для приготовления прополиса; в-четвертых, флавоноидные соединения являются носителями Р-витаминных и, отчасти, антибактериальных свойств.

4.3. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОПОЛИСА

Ежегодный сбор товарного прополиса в количестве 80 г с пчелиной семьи не наносит ущерба ее жизнедеятельности. В литературе имеются сведения о возможности увеличить выход прополиса с семьи от 50-100 до 150-200 и даже до 400-1000 г при использовании специальных потолочных

решеток (Лейкертс П.П., 1972), потолочных холстиков (Садовников А.А., 1973), рамок с натянутой проволочной сеткой (Гуцалюк И.С., 1973), с помощью низкочастотного электрического поля (Еськов Е.К., 1988; Миронов Г.А., 1992). Установлено, что универсальное устройство для сбора прополиса (УУСП-1) в виде трехслойного полиэтиленового коврика с отверстиями, а также магнитное стимулирующее устройство (МСУ-1) не увеличивают сбор прополиса. Увеличение выхода прополиса в 2,3-2,4 раза отмечается при использовании для его сбора однослойных сеток с ячейкой 2 x 2 мм и пластмассовых решеток.

Наиболее простой и часто применяемый *способ сбора прополиса* – ручной. Прополис соскабливают стамеской с плечиков и брусков рамок, с утеплительных холстиков, у летковых отверстий, различных щелей и скатывают в комочки по 200-300 г. На перерабатывающих предприятиях его очищают от примесей и воска и формируют в виде плиток, таблеток и брикетов.

Для увеличения сбора прополиса на практике широко используют решетки из деревянных и пластмассовых реек (Краснопеев М.В., а.с. 447138; Штань А.П., а.с. 548248), создающие временные щели размером 3-4 мм и позволяющие получить за сезон от одной семьи 250-400 г чистого прополиса. Решетки кладут поверх рамок улья, а холстики, потолочины и подушки убирают. Щели между рейками пчелы через 6-7 дней заделывают прополисом, после чего решетки меняют на новые. Прополис счищают с реек, которые полностью снимают или поворачивают на 45°. Решетки, закрепленные на парусине, сворачивают в рулон рейками внутрь и помещают в холодильную камеру на несколько часов. Затем их вынимают и разворачивают на столе рейками вниз, при этом прополис осыпается на стол.

П.П.Лейкарс (1972г., а.с. 337107) предложил решетку с разновысокими смежными планками, что позволяет увеличить выход товарного прополиса до 1 кг. Ее также помещают поверх рамок вместо холстиков, потолочин и подушек.

Некоторые пчеловоды используют потолочины с отверстиями, заделанными сеткой. На неё помещают ватный тампон, обернутый марлей, на который наносят 50 капель мятного и укропного масел. В качестве раздражителя пчел пригодна и муравьиная кислота. Пчелы не терпят постороннего резкого запаха и заделывают отверстия сетки чистым прополисом, который надо периодически счищать стамеской. Кроме того, это вызывает дополнительную осыпь клещей.

Пчеловоды Венгрии получают до 2 кг прополиса от одной семьи, увеличивая вентиляцию гнезда и создавая ребристые и ступенчатые потолки. На верхние бруски рамок под холстик ставят три пластмассовые решетки с разным размером ячеек. Вниз помещают решетку с ячейками 100x100 мм, затем – 3x3 мм и наверх – с ячейками 25x25 мм.

В Бразилии разработана оригинальная система сбора прополиса, позволяющая ежемесячно получать от семьи до 800 г чистейшего продукта. Для этого в боковой стенке улья вырезают «окно» и закладывают его рейками. По мере их удаления пчелы вентилируют гнездо, заделывают щели (около 8 мм) прополисом. В настоящее время Бразилия является основным поставщиком прополиса в Японию, где его потребление постоянно растет.

Отдельные пчеловоды получают прополис с помощью летковых кассет, которые устанавливают вместо летковых вкладышей. В результате образуется большой проем, зарешеченный кассетой. Стремясь ограничить уровень вентиляции гнезда, оптимизируя условия микроклимата в нем, пчелы интенсивно заделывают решетку кассеты прополисом. Запрополисованные кассеты вынимают из улья и выдерживают при -10...-20°C. Промороженный прополис легко удалить с сетки постукиванием.

Для повышения качества и количества собираемого прополиса используют различные потолки и холстики, которые затем механизировано обрабатывают.

Холсты для сбора прополиса изготавливают одного размера (550 x 550 мм) в расчете на использование в 12-рамочном улье. Если прополис

собирают в 10-рамочных ульях, холсты подгибают с одного края, а при работе в ульях-лежаках используют два холста. Стандартные размеры холстов позволяют определить среднее количество прополиса на них (по разнице в массе запрополисованных и чистых холстов).

Холсты для сбора прополиса помещают в ульи в мае, располагая их сверху гнезда, непосредственно на рамки, под утепления. Для увеличения сбора прополиса при каждом осмотре гнезда их поворачивают на 90°. Холсты не следует оставлять в ульях на зимний период во избежание загрязнения их испражнениями пчел и воском. Запрополисованные холсты изымают из ульев осенью (конец августа — начало сентября), при сборке гнезд на зиму и хранят в сухом помещении до морозов. С холстиков, замороженных при $-10...-20^{\circ}\text{C}$, прополис легко отделяется.

Отобранные от пчелиных семей холстики и подхолстики тщательно осматривают и непригодные бракуют, чтобы избежать загрязнения прополиса посторонними веществами, присутствие которых недопустимо по санитарно-гигиеническим нормам. Выбраковке подлежат холстики, испачканные экскрементами пчел, заплесневелые, имеющие следы грязи, а также залитые сахарным сиропом, запачканные краской, гудроном и другими веществами.

Вместо холстиков для сбора прополиса применяют подхолстики, которые могут быть прикреплены к холстику скрепками или подшиты. Подхолстик представляет собой редкую ткань (неокрашенную паковочную). Под холстик также помещают рамку-решетку, которую осенью убирают и счищают с нее замороженный прополис постукиванием.

Предложено использовать в качестве подхолстика капроновую сетку с размером ячеек 4 мм (ОСТ 1576—74. Дели капроновые трикотажные безузловые). Использование таких холстов позволяет собирать прополиса в 2-3 раза больше по сравнению с обычными холстинами, применяемыми в пчеловодстве для утепления гнезд. Пчеловод Г. П. Мордашов (1983г.) предлагает использовать капроновую сетку. На гнездо вместо холстика

помещают капроновую сетку с ячейками 1,5 X 1,5 мм. Летом как только пчелы запрополисуют ячейки, сетку сразу же заменяют новой. Накопив 3-4 запрополисованных сетки, их свертывают трубочкой и помещают на 1,5-2 часа в морозильную камеру холодильника. При этом прополис делается хрупким и легко отстает от сетки.

Для повышения количества отложенного прополиса подхолстики следует поворачивать на 90⁰ при каждом осмотре улья в течение сезона. Подхолстики применяют на тех семьях, которые освоили основной корпус и вышли во второй корпус или магазинные надставки. Замена ульевых холстиков на холстики с подхолстиками проводится до 1 июня. Стандартный размер подхолстика 550 х 550 мм. До обработки запрополисованные подхолстики хранят в сухих чистых ящиках в проветриваемых и затемненных помещениях при температуре не более 25⁰С и влажности воздуха 70 %, исключают посторонние запахи и присутствие грызунов. В этом режиме срок хранения составляет не более года.

Транспортируют запрополисованные холсты, упакованные в бумажные или мешки для сахара или в продуктовые мешки, с обязательным укрытием груза от осадков.

При производстве товарного прополиса с запрополисованных ульевых холстиков или подхолстиков его счищают специальными устройствами (станками СИП-55 и СИП- УН, ручным зубчатым катком). Затем очищают от примесей и прессуют в брикеты.

Перед очисткой холстиков механическим путем их промораживают. После этого прополис становится хрупким, крошится и легко отделяется от ткани. Простейшее приспособление для очистки холстиков (рис. приложения) представляет собой фанерный ящик размером 600х400х650 мм. Посередине закреплен нож, о который соскабливают прополис.

Чтобы качественно раздробить прополис, применяют ручной зубчатый каток (рис. приложения). На больших пасеках используют электрический

станок СИП-УП, производительность которого до 15 тыс. холстиков и 1200 кг прополиса.

Чтобы еще больше увеличить производительность и иметь возможность очищать холстики в теплое время года, предложено особое приспособление (патент №2250608). Работает оно следующим образом.

Сшитые в ленту запрополисованные холстики 16 сматывают с катушки 17, протягивают через отверстие 15 в корпусе 1 и погружают в первую емкость 11, наполненную охлаждающим агентом (например, жидким азотом). Вторая емкость 12 с винтовой подпружиненной парой 13, прикрепленной к крышке 14, позволяет держать холстик в охлаждающем агенте на определенной глубине. Замороженную ленту из холстиков пропускают через встречно вращающиеся зубчатые валики 10, которые дробят прополис. Крупные его фракции падают в наклонное сито 2 и скатываются по нему в емкость 4. Мелкие частицы удаляет барабан-щетка 9 с подпружиненной прижимной планкой 8, и через сито они попадают в емкость 3. Очищенный холстик проходит через еще одни встречно вращающиеся зубчатые валики 5 в выходное отверстие 7 и наматывается на приемную катушку 6 (рис. приложения)).

Предлагаемое устройство особенно эффективно на больших пасеках и в местах с теплым климатом. Качественно очищенные от прополиса холстики можно использовать несколько раз, что дает ощутимую экономию. Кроме того, в процессе очистки происходит их обеззараживание при низких температурах.

До порошкообразного состояния кусочки дробят на центрифуге ЦЛК-1, одновременно прополис очищается от примесей, которых в готовом для реализации продукте должно быть не более 20%. При реализации через розничную торговлю порошкообразный прополис развешивают порциями от 25 до 100 г и прессуют в брикеты на пресс-формах и гидропрессе ОКС-030 или

П-6324 с усилием 25 т. Перед прессованием прополис выдерживают около 4 часов при комнатной температуре до потери сыпучести. После этого брикетируют с помощью пресс-форм и гидропресса.

Брикеты прополиса, упакованные в пищевой полиэтилен, транспортируют в фанерных ящиках.

В технологическом процессе добывания прополиса с холстиков при его очистке должны соблюдаться меры безопасности: защита органов дыхания респираторами, глаз – защитными очками. Работники должны быть тепло одеты, иметь спецалаты и прорезиненные фартуки.

4.4. ХРАНЕНИЕ ПРОПОЛИСА

Хранят прополис в тех же условиях, что и прополисованные холстики, при температуре не выше 25⁰С и относительной влажности воздуха не ниже 65 %. Гарантийный срок хранения 10 лет со дня его получения.

При хранении происходит процесс изменения химических компонентов прополиса, зависящий от срока и температуры хранения. С увеличением срока хранения (от 4-6 месяцев до 4 лет) наблюдается тенденция к снижению содержания свободных кислых соединений (кислотное число за 3 года хранения снижается с 87,5-116,4 до 45,4-57,3). Если прополис хранился при комнатной температуре, отмечено снижение на 14 - 16%, а содержание свободных кислых соединений в прополисе, хранившемся при пониженной температуре (0...4⁰С), несколько выше. По-видимому, при комнатной температуре происходит процесс связывания свободных кислых соединений. Содержание ненасыщенных соединений в прополисе при температуре хранения от 0 до 4⁰С (йодное число 68,96±4,93) не превышает количества этих соединений в прополисе, хранившемся при 22⁰С (йодное число 73,11±8,05). Количество ненасыщенных соединений в прополисе, поставленном на хранение, последовательно увеличивается.

Однако различные условия хранения не оказывают существенного влияния на антимикробную активность прополиса.

4.5. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОПОЛИСА

Партией считается любое, но не менее 100 г, количество прополиса, предъявленное к сдаче и оформленное одним документом о качестве, где должны быть указаны: наименование предприятия-изготовителя и его товарный знак; наименование продукта; номер партии и количество мест в партии; дата получения (изготовления) – месяц, год; масса брутто и нетто; результаты испытаний; обозначение ГОСТ 28886-90; печать предприятия-изготовителя.

Качество прополиса как товарной продукции и исходного материала для фармацевтической промышленности регламентируется ГОСТ 28886-90. По внешнему виду продукт должен представлять собой комки, крошку или брикеты с характерным смолистым, ароматным запахом (запах смеси меда, душистых трав, хвои, тополя). Структура прополиса должна быть плотной, в изломе неоднородной, цвет темно-зеленый, бурый или серый с зеленоватым, желтым или коричневым оттенком. Вкус горький, слегка жгучий. Прополис должен иметь твердую консистенцию при 20⁰С и вязкую при более высокой температуре (до 40⁰С). Количество воска в прополисе не должно превышать 25%, механических примесей – 20%. Окисляемость – не более 22 с, количество окисляемых веществ в 1 см³ раствора окислителя на 1 мг прополиса – не менее 0,6, йодное число – не менее 35. Содержание фенольных соединений, в том числе флавоноидных, в прополисе не должно составлять менее 25 %.

Требования к прополису, методы и методики определения показателей его качества регламентированы и изложены в ГОСТ 28886-90. Прополис (табл. 12).

Контроль качества прополиса затруднен в связи со сложным его составом и отсутствием надежных методов анализа. Чистоту и качество

определяют прежде всего по органолептическим показателям (внешнему виду, цвету, запаху, вкусу, структуре, консистенции), а также по таким физико-химическим свойствам, как окисляемость, механические примеси, фенольные соединения, йодное число, качественные реакции на флавоноидные соединения.

Таблица 12. Показатели качества прополиса

Показатель	Характеристика и норма
Внешний вид	Комки, крошки или брикеты
Цвет	Темно-зеленый, бурый с оттенком
Запах	Характерный смолистый
Вкус	Горький, слегка жгучий
Структура	Плотная, в изломе неоднородная
Консистенция	Вязкая, при 20...40°C; Твердая при t ниже 20°C
Окисляемости, с, не более	22,0
Доля воска, %, не более	25,0
Доля механических примесей, %, не более	20,0
Доля флавоноидных и фенольных соединений, %, не менее	25,0
Йодное число, %, не менее	35,0
Количество окисляемых веществ в 1 см раствора окислителя на 1 мг прополиса, не менее	0,6

Чем меньше в прополисе механических примесей и воска, тем выше его качество. Для предотвращения снижения качества прополиса при его получении и обработке не допускается в технологическом процессе нагревание и отделение механических примесей водой.

4.6. БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПРОПОЛИСА

Биологическая активность прополиса определяется взаимодействием всех входящих в его состав компонентов. Прополис может применяться как антимикробное, противовирусное, противопаразитарное, антикоагуляционное, противогрибковое, радиопротекторное, иммуностимулирующее, анестезирующее, антиоксидантное, консервирующее и дезодорирующее средство.

Фундаментальные исследования по изучению противомикробного действия прополиса провела В. П. Кивалкина (1978). Исследовав действие прополиса на 74 штаммах микроорганизмов, которые относятся к 19 патогенным и непатогенным видам, она установила, что различные виды (и штаммы) микроорганизмов проявляют неодинаковую чувствительность к прополису: одних он убивает, у других только задерживает рост и развитие. Более чувствительны к прополису грамположительные бактерии.

Изученные Т.В.Вахониной с соавт. (1969) 80 водных образцов прополиса оказались активными в отношении всех испытуемых микробов, проявляли бактериостатическое и бактерицидное действие на грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы. Рост бацилл и стафилококка задерживался при концентрациях 1,25-5 мг/мл; бактерий кишечной группы и синегнойной палочки – при концентрации 15, 20 и 40 мг/мл; гриб *Candida albicans* не давал роста при 10-15 мг/мл. Бактерицидное действие водные экстракты оказывали на грамположительные бактерии в дозах 5-15 мг/мл, на грамотрицательные – 20-40, на гриб *Candida albicans* – 20-30 мг/мл.

Важным свойством прополиса является его губительное действие на возбудителя туберкулеза (микобактерии), причем наиболее сильное именно на возбудителя человеческого типа.

В высоких концентрациях прополис задерживает рост ряда грамотрицательных бактерий – возбудителей паратифа, токсикоинфекций, упорных раневых инфекций, трудно поддающихся действию антибиотиков. В отличие от последних прополис не вызывает устойчивости микроорганизмов, не влияет на состав кишечной микрофлоры и при продолжительном применении внутрь не приводит к дисбактериозу. При совместном назначении с антибиотиками (пенициллином, стрептомицином, тетрациклином, неомицином, мономицином, олеандомицином, полимиксином) он повышает их эффективность и продолжительность действия.

Спиртовый экстракт оказался активным в отношении грамположительных бактерий. Грамотрицательные бактерии проявляли устойчивость к сравнительно высоким концентрациям спиртового экстракта; отдельные штаммы не давали роста при концентрации 40 мг/мл. Бактериостатические дозы для грамположительных бактерий – 0,62 - 2,5 мг/мл, для грамотрицательных бактерий – 40 и выше, для грибов *Candida albicans* 15 - 40 мг/мл и выше. Бактерицидное действие проявлялось в более высоких концентрациях этих экстрактов.

Противомикробным действием обладают водные, спиртовые, глицериновые, масляные растворы прополиса, причем это действие прямо пропорционально концентрации растворов, т.е. 10%-е растворы значительно эффективнее 1-5%-х.

Противомикробная эффективность прополиса не снижается при хранении в течение 3-4 лет. Вещества, обуславливающие бактерицидное и бактериостатическое действие, устойчивы к высокой температуре и практически не разрушаются при нагревании растворов.

4.7. ПРОПОЛИС КАК ИНГРЕДИЕНТ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Разработана технология производства растительного масла с биологически активными веществами прополиса. Растительные масла обогащают БАД прополиса, используя диффузионный метод, нагревая в растительном дезодорированном масле прополис, с последующим отделением жидкой фракции. Оценка показателей качества растительного масла «Пчелка» (органолептических, физико-химических,

микробиологических показателей) и его пищевой ценности показывает, что прополис значительно улучшает потребительские свойства готового продукта, что обусловлено наличием в нем комплекса биологически активных компонентов: содержание витамина Е по сравнению с контрольным образцом возрастает в 2,4 раза; содержание ненасыщенных кислот увеличивается: олеиновой на 3,7%, линолевой на 5,3.

Прополис входит в состав таких лекарственных препаратов, как пропогелиант, мипропол, пропофаренгит, антиэкзим, флорал, прополан, пропоцеум, мелпросепт, пропосепт, продерм.

Отечественный препарат пропоцеум, представляющий собой 10%-ю мазь экстракта прополиса, приготавливаемую на водно-эмульсионной основе, оказывает эффективное действие при лечении воспалительных процессов в ротовой полости, носоглотке и гортани. Тонизирующе действует на организм препарат мелпросепт, представляющий собой пчелиный мед, к которому добавлена вытяжка из прополиса. Он восстанавливает силы при физическом и умственном переутомлении, слабости после перенесенных тяжелых заболеваний или хирургической операции. Сироп с прополисом рекомендуется в качестве сосудорасширяющего средства и понижающего кровяное давление. Оказывает он также бактерицидное действие при заболеваниях дыхательных путей и органов пищеварения. Антисептическим, противовоспалительным и репаративным (восстанавливающим) действием обладают таблетки пропосепт, в состав которых входит прополис. В состав суппозиторий (свечей) и облаток мипропол кроме прополиса включены мед, пыльца и маточное молочко. Они имеют широкий спектр действия и назначаются в качестве стимулирующего, тонизирующего, ранозаживляющего, противовоспалительного, антисептического, обезболивающего, противоаллергического, питательного средства. Для наружного применения выпускается препарат продерм, представляющий собой 10; 20; 50%-е спиртовые растворы прополиса. Назначается при лечении ожогов, экзем и других заболеваний кожи. Для смазывания десен

при гингивитах в стоматологии используют прополисовый препарат дентотроп. Ряд препаратов рекомендуется для применения при болезнях уха, горла и носа. Среди них пропогелиант – раствор прополиса в подсолнечном масле (назначается при острых и хронических ринитах), эмульсия, состоящая из прополиса, пчелиного меда и маточного молочка (рекомендуется при лечении фарингитов). В офтальмологии применяют препарат офталмосепт, содержащий 2% лиофилизированного прополиса. Представляют интерес и другие препараты с прополисом. Например, капсулы аагард (Дания) защищают от раздражения слизистую оболочку пищевода и желудка. Крем флорал (СРР), используемый как косметическое средство, оказывает регенерирующее воздействие на кожу. Под таким же названием выпускается жидкость для полоскания рта, содержащая кроме спиртового раствора прополиса ментоловое и эвкалиптовое масла, спиртовые вытяжки из корицы и гвоздики.

К радиопротекторным и антиоксидантным препаратам относятся флора-6 и мелисан-3, разработанные в Институте пчеловодства Аграрной АН Украины, основными компонентами которых являются мед, экстракт прополиса, цветочная пыльца, ликвиритон и настойка эхиноцеи пурпурной. Они ускоряют выведение инкорпорированного радиоцезия из организма человека, проявляют радиопротекторное и антиоксидантное действие.

Однако следует отметить, что наряду с многочисленными положительными свойствами прополиса обнаружена и его способность вызывать аллергические реакции. Как правило, они проявляются у лиц, страдающих повышенной чувствительностью к ужалениям пчел. Аллергия проявляется в виде дерматитов, протекающих остро, нередко с повышением температуры до 38°C и выше. Наиболее часто повышенная чувствительность к прополису проявляется у лиц, страдающих аллергическими заболеваниями – бронхиальной астмой, экземой, крапивницей, диатезами и т.д. Иногда причиной аллергии являются длительные ингаляции с прополисом. Вопрос,

что вызывает аллергию: сам прополис или какие-то примеси в его составе, остается пока спорным.

Прополис используется в качестве сырья в фармацевтической промышленности, в апитерапии, в лакокрасочной промышленности.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое прополис, на чем основано его использование в медицине?
2. Химический состав прополиса и его свойства.
3. Показатели качества прополиса и факторы их определяющие.
4. Способы сбора и хранения прополиса.
5. Технология и оборудование, используемые для получения прополиса.
6. Причины порчи прополиса при его обработке, фасовке и хранении.

5. МАТОЧНОЕ МОЛОЧКО

5.1.БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ МАТОЧНОГО МОЛОЧКА

Маточное молочко – это секрет глоточной и мандибулярной желез молодых рабочих пчел (с 4– 6- до 12–15-дневного возраста), выделяемый для кормления маточных личинок. В отношении пчел маточное молочко оказывает направленное морфогенетическое действие по изменению экстерьерных признаков пчел и в отличие от молочка, которым выкармливают личинок рабочих пчел, содержит примерно в 10 раз больше пантотеновой кислоты, а также гетероциклинов биоптерина и неоптерина. Маточник содержит от 200 до 400 мг маточного молочка – сметанообразной светло-кремовой жидкости, которой питается личинка.

Биологической основой получения маточного молочка является способность медоносных пчел при отсутствии матки в семье закладывать большое количество маточников (от 9-10 до 150 одновременно, в зависимости от расовой принадлежности пчел) и воспитывать в них маточных личинок, выделяя для этого необходимое количество маточного молочка. Маточное молочко заполняет весь объем ячейки, и личинка свободно «плавает» в нем. В период роя (размножения пчелиных семей) воспитание новых маток является естественной функцией пчелиной семьи. Искусственное увеличение продуцирования рабочими пчелами маточного молочка достигается путем отъема матки и открытого расплода и предоставления семье возможности выкармливания подсаженных в гнездо личинок для воспитания новой матки. При этом учитываются три биологических принципа. Во-первых, личинки матки и рабочей пчелы развиваются из генетически однотипных яиц с одинаковым диплоидным набором хромосом. Во-вторых, морфофизиологические дифференцировки личинки в матку или рабочую пчелу определяются типом питания. В-

третьих, изменяя режим питания личинки в определенном, не старше 72 часов, возрасте семья может воспитать из пчелиной личинки матку.

В России ежегодно получают 1,5-2т маточного молочка, в Китае – 600-800т. Мировой рекорд по продуктивности маточного молочка зарегистрирован также в Китае при содержании *Apis mellifera ligustica* (линия *Zhenongda A*) – 7,7 кг на семью за год, причем от этой семьи было получено еще и 1,7 кг пыльцевой обножки и 0,85 кг воска. По оценкам экспертов, в условиях средней полосы европейской части России в период с третьей декады мая по первую декаду августа можно получать не менее 0,25 кг маточного молочка от семьи пчел среднерусской породы (породный тип «Приокский»), а в Северо-Кавказском районе в период с 20 апреля по 15 августа – до 0,5 кг с семьи от пчел карпатской и серой горной кавказской пород, без снижения производства меда и других продуктов пчеловодства. Максимальное количество маточного молочка пчелиные семьи продуцируют в период с 15 июня по 20 июля в течение 35-40 дней. В этот период семьи достигают наибольшей силы и имеют наибольшее количество физиологически молодых пчел с развитыми гипофоренгиальными железами, способных продуцировать максимальное количество маточного молочка.

При прочих равных условиях наибольшее количество молочка продуцируют семьи, имеющие не менее 4,5-5 тыс. пчел, обеспеченные углеводным кормом на уровне не менее 10-12 кг и 2-3 сотами с пергой. Такие семьи способны одновременно выкармливать 30-60 маточных личинок.

5.2. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МАТОЧНОГО МОЛОЧКА

Маточное молочко содержит 34 % (30-40%) сухих веществ и 66 % (60-70%) воды. Протеины (14—18%) представлены ферментами, липопротеидами, альбуминами, глобулинами и другими белковыми веществами (количество белков составляет около 50 %), а также небелковыми веществами (пептиды, аминокислоты). По содержанию

аминокислот (аланин, лизин, метионин, валин) маточное молочко, продуцируемое пчелами разных рас, а также из маточников и пчелиных ячеек, различно. Углеводы представлены глюкозой, фруктозой, сахарозой, мальтозой, рибозой и другими сахарами, содержание которых составляет от 9-15 до 20 %. Липиды (жирные кислоты, насыщенные и ненасыщенные моно- и дикарбоновые, в том числе деценовая, янтарная, адениновая, пальмитиновая, лауриновая и др.) составляют от 1,5 до 7 %. Маточное молочко содержит до 1,2% зольных элементов, богато витаминами группы В (тиамин, рибофлавин и др.), содержит пантотеновую и аскорбиновую кислоты. В составе маточного молочка обнаружены нуклеотиды (аденин, уроцил), нуклеиновые кислоты, ацетилхолин, стеролы, молочная и пировиноградная кислоты и минеральные вещества.

5.3. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МАТОЧНОГО МОЛОЧКА

Качество маточного молочка должно соответствовать требованиям фармакопейной статьи ФС 42-792-75 «Апилак. Нативное маточное молочко».

Продукт, заготавливаемый для переработки в пищевых целях, должен соответствовать требованиям ГОСТ 28888-90. Молочко маточное пчелиное.

По внешнему виду это должна быть непрозрачная сметанообразная масса белого с желтоватым оттенком или слабо-кремового цвета с приятным медового оттенка слегка жгучим, вязущим вкусом. Механические примеси и признаки брожения не допускаются. Массовая доля сухих веществ составляет от 30 до 35 %, воска – не более 2 %. Концентрация водородных ионов (рН) водного раствора маточного молочка с массовой долей 1 % должна составлять 3,5-4,5, окисляемость продукта – не более 10 с. Массовая доля деценовых кислот – показателя натуральности продукта, должна быть не менее 5%. Подтверждением подлинности маточного молочка является светло-голубая флюоресценция при длине волны возбуждающего света 366 нм (ртутно-кварцевая лампа сверхвысокого давления), свидетельствующая о наличии биоптерина, вырабатываемого глоточной железой рабочих пчел.

Массовая доля сырого протеина, восстанавливающих сахаров и сахарозы составляет от 31 до 47, не менее 20 и не более 10,5 % соответственно. По стандарту обсемененность продукта непатогенными микробами не должна превышать 1,5 тыс/г. Косвенный показатель микробной чистоты маточного молочка – пировиноградная кислота, содержание которой повышается при жизнедеятельности ацидофильной палочки и плесневых грибов. В норме ее содержание колеблется от 0,08 до 0,15 %, стандартом не регламентируется.

Таблица 13. Показатели качества (ГОСТ 28888-90. Молочко маточное пчелиное)

Показатели	Характеристика и требования
Органолептические	
Внешний вид и консистенция	Однородная непрозрачная сметанообразная масса
Цвет	Белый с желтоватым оттенком или слабо кремовый
Запах	Приятный с медовым оттенком
Вкус	Слегка жгучий, вязущий
Физико-химические	
Механические примеси	Не допускаются
Массовая доля сухих веществ, %	30-35
Массовая доля воска, %, не более	2
Окисляемость продукта, с, не более	10
Флюоресценция	Светло – голубая
Концентрация водородных ионов (рН) водного раствора маточного молочка с массовой долей 1%	3,5-4,5
Массовая доля деценовых кислот, %, не менее	5
Массовая доля сырого протеина, %	31-47
Массовая доля восстанавливающих сахаров, %, не менее	20
Массовая доля сахарозы, %, не более	10,5
Антимикробная активность (бактериостатичность против стафилококка-st 209), мг/мл, не более	14
Обсемененность продукта непатогенными микробами, тыс/г, не более	1,5
Биологическая активность, мг, не менее	180

Антимикробная активность продукта определяется по минимальной концентрации маточного молочка, которая останавливает рост стандартного штамма золотистого стафилококка (штамм 209Р), по стандарту она должна быть не более 14 мг/см³.

Биологическая активность маточного молочка устанавливается по количеству и массе живых личинок пчел, выращенных на нем. По стандарту средняя масса выращенных личинок должна быть не менее 180 мг.

Неадсорбированное натуральное маточное молочко сохраняет свои свойства при температуре ниже 0⁰С, но при 3...5⁰С уже через 12-24 часа не способно обеспечить развитие матки.

Рациональными способами консервирования маточного молочка считаются смешивание его с сорбентом (лактоза с небольшим количеством глюкозы) или сублимационная сушка (обезвоживание путем вымораживания воды). Сушка обеспечивает получение продукта влажностью 2-6 %, но ведет к потере активных летучих веществ.

В соответствии со стандартом *сырое маточное молочко хранят* в холодильниках при температуре не выше –6⁰С и не ниже –10⁰С. При этом срок хранения продукта, гарантируемый изготовителем, составляет 6 месяцев и не более 2 часов, если температура хранения соответствует температуре окружающего воздуха.

Однако в соответствии с рекомендациями НИИ пчеловодства свежесобранное маточное молочко хранят до высушивания не более 24 часов при –6⁰С; адсорбированное сырое вещество молочка до высушивания хранят до 3 месяцев при 4...6⁰С, сухое адсорбированное молочко хранят в течение 3-х лет и более при температуре окружающей среды средней полосы России; сухое молочко (лиофилизированное) с остаточной влажностью около 2 % хранят 3 года при температуре около 6⁰С (с сохранностью основных питательных веществ) или около –6⁰С (с сохранностью биологически активных соединений).

Сырое маточное молочко должно быть расфасовано в охлажденные флаконы темного стекла вместимостью 50-300 см³, плотно закрыто пробками или навинчивающимися крышками, которые заливают горячим воском. Флаконы завертывают в бумагу и помещают в термос или холодильную изотермическую сумку при температуре не выше -6⁰С. Для пересылки флаконы с молочком укладывают в дощатые ящики для посылок, свободное пространство которых забивают стружкой.

Партией считают любое, но не меньше 50 г, количество маточного молочка, собранного в течение 1 календарного месяца, упакованного во флаконы из темного стекла, сохранявшегося при температуре не выше -6⁰С и не ниже -10⁰С, оформленное документом о качестве с указанием: наименования, местонахождения и подчиненности поставщика, наименования продукта, времени заготовки, номера флакона или банки, номера партии, количества мест, массы брутто и нетто, температуры хранения маточного молочка, даты выдачи документа, обозначения ГОСТ 28888-90.

При производстве маточного молочка необходимо соблюдать санитарно-гигиенические правила, поскольку получаемый продукт сам по себе характеризуется отсутствием микроорганизмов и используется в основном в медицине. Для этого оборудуют специальную лабораторию, помещение которой легко можно продезинфицировать и оградить от попадания прямых солнечных лучей. Перед работой стерилизуют инструмент, посуду и руки. Персонал обеспечивают белыми халатами и марлевыми четырехслойными повязками, закрывающими рот и нос. В лаборатории поддерживают температуру 25...27⁰С и высокую относительную влажность воздуха. В лаборатории проводят прививку личинок и отбор маточного молочка.

5.4. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАТОЧНОГО МОЛОЧКА

Технология получения маточного молочка включает в себя ряд стандартных операций, каждая из которых может иметь свои вариации. Сначала пчелам дают почувствовать сиротство, отнимая из семьи матку. Затем в семью помещают прививочную рамку с молодыми личинками (около 60 личинок), вынуждая семью воспитывать их, выкармливая маточным молочком. Оптимальный возраст личинок должен составлять не более 24 часов. Через 66-72 часа после прививки личинок, когда маточники будут отстроены почти наполовину, и количество маточного молочка в ячейках достигнет максимума (200-250 мг), прививочные рамки вынимают из гнезда и в лабораторных условиях отбирают маточное молочко из ячеек.

Методы подготовки прививочных рамок могут быть различными и делятся на 2 группы: без переноса личинок и с переносом.

Технология без переноса личинок по способу Миллера заключается в том, что к верхнему бруску пустой рамки прикрепляют 3-4 треугольника искусственной вошины их основаниями, длина которых около 5 см, таким образом, чтобы их вершины на 5 см не доходили до нижней планки рамки. Эту рамку помещают в пчелиную семью, в гнезде которой удалены все соты, кроме кормовых и двух с расплодом, между которыми ее ставят. Через неделю эту рамку с отстроеными сотами и отложенными в них яйцами вынимают, подрезают по горизонтали на $\frac{1}{2}$ высоты треугольников, личинок по месту среза прореживают, оставляя личинку в каждой третьей ячейке. Подготовленную таким образом прививочную рамку ставят в гнездо семьи-воспитательницы.

По способу Аллея прививочную рамку готовят из старых пустых сотов, вырезая их от одной боковой планки до другой в виде плавной дуги, обращенной выпуклой частью вниз. Высота такого вырезанного «окна» составляет от 5 до 8 см. Из сотов с молодыми пчелиными личинками вырезают полоску в один ряд ячеек. К дугообразному срезу старых сотов в верхней части «окна» прикрепляют эту полоску, подрезав ячейки на

половину их высоты нагретым ножом. Верх ячеек расширяют палочкой и личинок из них удаляют, оставляя в каждой третьей ячейке.

По способу Цандера прививочную рамку готовят, прикрепляя к горизонтальным рейкам внутри рамки по 10-15 ячеек с личинками, вырезанными из молодых сотов с однодневным расплодом. Для получения ячеек соты с личинками подрезают нагретым ножом на половину высоты ячеек и вырезают отдельные ячейки, каждую из которых слегка расширяют.

Применяются также искусственные сотики для сбора маточного молочка без переноса личинок. Конструктивной основой является «джентерские» соты, сконструированные немецким пчеловодом К. Джентером. Комплект состоит из двусторонней пластмассовой коробки, решетчатой крышки для изоляции матки, пластмассовой решетки (корпус), на которой нанесены начала ячеек и пластмассовых мисочек с устройством для их фиксации. В классических «джентерских» сотах мисочки разборные, состоящие из заглушек с доньшками, мисочек и конических пластмассовых чашечек. Корпус сот врезают в середину отстроенной рамки и вставляют доньшки-заглушки. Такую рамку ставят в улей, предварительно сбрызнув сахарным сиропом. Через сутки на эту рамку помещают матку, изолируя ее крышкой в области искусственных сотов на 3-4 часа. После отрождения личинок в ячейках искусственных сот (через 3,5 суток после изоляции матки) рамку переносят в лабораторию, где вынимают доньшки-заглушки и заменяют их мисочками, образующими основу будущих маточников. Затем эти искусственные ячейки с личинками фиксируют на планках прививочной рамки.

В настоящее время наиболее распространен способ получения маточного молочка с переносом личинок в пластмассовые или восковые мисочки.

Последовательность операций получения маточного молочка включает в себя: подготовку мисочек, прививку личинок в мисочки,

подготовку и использование семей-воспитательниц, сбор маточного молочка и подготовку его к транспортировке.

Подготовка мисочек. Используют мисочки из пищевых пластмасс или готовят их в лабораторных условиях из воска. Мисочки прикрепляют растопленным воском к деревянным квадратикам, которые крепят к рейкам прививочной рамки. Рейки могут быть либо вращающимися вокруг своей оси, либо съемными, их ширина 20-25 мм, крепятся они в рамке на расстоянии 2-3 см от верхнего бруска и далее через каждые 7 см. Разработаны и используются оригинальные устройства для изготовления и крепления восковых мисочек – ПИМ-1 (Василиади Г.К., 1966) и ПИМ-2 (Василиади Г.К., 1977).

Для изготовления восковых мисочек вручную используют деревянные шаблоны длиной 8-10 см с закругленным отшлифованным концом диаметром 8,5-9 мм, которые за 30 минут до работы погружают в холодную воду, затем опускают 4-5 раз в растопленный на водяной бане (температура воска около 70⁰С) воск (предпочтительно воск-капанец) на 7-8 мм, с каждым разом уменьшая глубину погружения, чтобы основание мисочки было более толстым, чем ее стенки. Готовую мисочку охлаждают в воде и снимают с шаблона, вращая его.

Прививка личинок. Соты с одновозрастными личинками получают, применяя рамочный изолятор из разделительной решетки. Их устанавливают в лаборатории на специальную подставку в наклонном положении. Личинок из ячеек вынимают шпателем со спинной стороны вместе с небольшим количеством молочка и переносят в подготовленные мисочки, помещая их на дно или на каплю предварительно налитого корма таким образом, чтобы положение личинки в мисочке не изменилось, то есть соответствовало положению ее в ячейке сотов. Вставляя рейки с мисочками и личинками в рамку, если рейки съемные, или переворачивая вращающиеся рейки с мисочками и личинками на 90⁰, получают готовую прививочную рамку,

которая содержит около 60 личинок. Сразу по окончании прививки личинок прививочную рамку помещают в семью-воспитательницу.

Подготовка семьи-воспитательницы. Пчелы семей-воспитательниц должны выполнять функцию кормилиц. Поэтому определяющее значение имеют сила семьи и количество молодых пчел в семье, а также количество и качество корма в гнезде. В связи с этим предпочтительней использовать семьи, занимающие 2 корпуса, и размещать их в сокращенном до 10-12 рамок гнезде, что может провоцировать роевое состояние. Перед прививкой личинок семья-воспитательница должна иметь не менее 10-14 кг меда и 2-3 рамки с пергой. Наличие поддерживающего медосбора способствует развитию большого количества потенциальных пчел-кормилиц, а также лучшему приему личинок семьями-воспитательницами. Семью-воспитательницу лишают матки и открытого расплода, исключая возможность вывести матку из своих личинок.

За 9 суток до этого гнездо делят на 2 части ганемановской решеткой, оставляя в безматочной части весь открытый расплод. Соты с печатным расплодом и под засев размещают там, где имеется матка, которую после запечатывания расплода в безматочной части гнезда с открытым расплодом убирают из улья. Отбор матки и рамок с открытым расплодом проводят в день формирования семьи-воспитательницы.

Получают маточное молочко у семьи-воспитательницы тремя способами.

1. Из 3 семей, размещенных рядом, выделяют одну, из которой получают маточное молочко в течение 15 дней. Для этого у семьи отбирают матку и на следующий день ставят в гнездо прививочные рамки с личинками; их отбирают и заменяют новыми через каждые 3 дня. В гнезде уничтожают свищевые маточники. Через 15 дней от второй семьи матку отбирают и передают ее первой семье. Во второй семье получают маточное молочко в течение 15 дней, затем ей дают матку от третьей семьи, где получают маточное молочко в течение следующих 15 дней. Пока работают со второй и

третьей семьями (в течение 30 дней), первая восстанавливает свою силу и может использоваться повторно.

2. Из трех семей одну выделяют воспитательницей на весь сезон. От нее отсаживают матку и каждые 3 дня меняют прививочную рамку. От двух других семей в семью-воспитательницу переносят рамки с печатным расплодом без пчел для ее подсиживания и лучшего приема личинок. Одновременно в эти семьи переносят соты, освободившиеся от расплода (без пчел), от семьи-воспитательницы.

3. При содержании пчел в 16-рамочных ульях-лежаках семей-воспитательниц делят на 2 группы. В семьях 1-й группы гнездо делят так: одну половину с маткой – против летка, вторую половину со зрелым расплодом отгораживают разделительной доской с проходом для пчел снизу. В безматочную половину ставят прививочные рамки в течение 15 дней, свищевые маточники уничтожают. Затем две половины через 15 дней объединяют. Следующие 15 дней тем же способом собирают маточное молочко от семей 2-й группы. За это время восстанавливаются семьи 1-й группы.

Прививочные рамки в семье-воспитательнице размещают в середине гнезда на 2-й день после отъема матки без использования дымаря.

При получении маточного молочка в короткие сроки рекомендуется использовать пчелиные семьи, сформированные без матки. Интенсивное их использование при регулярном подсиживании расплодом целесообразно в течение 21-24 дней. При получении маточного молочка с последующим производством меда следует использовать семьи с матками, изолированными разделительной решеткой в нижнем корпусе улья.

Отбор прививочной рамки проводят примерно через 3 дня (через 66-72 часа после прививки личинок) после постановки в улей. С отобранных рамок сметают пчел, ставят их в переносной ящик и транспортируют в лабораторию. Сразу же проводят отбор маточного молочка из маточников, предварительно срезав их на треть высоты горячим стерильным скальпелем.

Отбор ведут стеклянной лопаточкой, пипеткой или вакуум-насосом, помещая маточное молочко в подготовленные баночки или флаконы. Заполняют одну емкость в течение не более 1 часа, доверху, во избежание контактов молочка с воздухом.

Для предотвращения потерь биологической активности маточного молочка его можно законсервировать на месте отбора. Для этого сразу же после извлечения из мисочки маточное молочко растирают в фарфоровой ступке с адсорбентом в соотношении 1:4. В качестве адсорбента используют смесь из 97-98 % лактозы и 2-3 % глюкозы. Адсорбированное молочко высушивают без подогрева в течение 1,5 часа до влажности 1-2 %, затем досушивают под вакуумом 45 минут до остаточной влажности 0,7 %. В результате получается высушенное адсорбированное маточное молочко – продукт, называемый апилак адсорбированный.

5.5. СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ МАТОЧНОГО МОЛОЧКА

Химический состав маточного молочка определяет его *целебные свойства*, его биологически активные вещества повышают тонус, работоспособность человека, стимулируют деятельность центральной нервной системы, регулируют обмен липидов и холестерина, нормализуют кровяное давление. Маточное молочко задерживает рост кишечной палочки, золотистого стафилококка, сальмонелл, возбудителя сибирской язвы, а в разбавленном виде способствует развитию этих микроорганизмов. Малые дозы стимулируют, а большие угнетают обменные процессы, центральную нервную систему, тканевое дыхание, окислительное фосфорилирование.

Отечественный препарат апилак в виде таблеток из сухого маточного молочка в смеси с консервирующим веществом используется под язык и в виде порошка для приготовления свечей. Он является биологическим стимулятором, обладающим тонизирующим, трофическим и антисептическим действием. Апилака повышает аппетит, улучшает тонус и

тургор тканей, нормализует давление, стимулирует лактацию и кроветворение в послеродовой период.

Известны отечественные препараты, в состав которых входит маточное молочко: ПММ – прополисованное молочко (1 % прополиса + 99 % маточного молочка); АПТК – апитоник (93 % меда + 2 % маточного молочка + 4 % пчелиной обножки + 1 % прополиса); апиток (мед + 2 % маточного молочка + 1 % прополиса); апифитотонус (мед + 2 % маточного молочка + 20 % пчелиной обножки). В Румынии выпускают витадон, мелькацит, в Германии – апифортель, во Франции – аписерум, в Болгарии – лак-апис, в Канаде – лонживекс, в США – супер стренгс ройал джелли (супер концентрат маточного молочка). Препараты, содержащие маточное молочко, применяются при лечении многих заболеваний пищеварительной, сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной систем человека.

Маточное молочко используется в косметической и парфюмерной промышленности в качестве ингредиента кремов, аэрозолей, косметических масок, губной помады.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Способы получения, консервирования и правила пересылки маточного пчелиного молочка для использования в лечебных целях.
2. Технология и оборудование, используемые для получения маточного молочка.
3. Причины порчи маточного молочка при его обработке, фасовке и хранении.
4. Химический состав маточного молочка.
5. Как определяется биологическая активность маточного молочка и его присутствие в композитных продуктах?
6. Методы и требования к отбору маточного молочка.
7. Методы консервации и хранения маточного молочка

6. ПЧЕЛИНЫЙ ЯД

6.1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПЧЕЛИНОГО ЯДА

Пчелиный яд – это секрет ядовитых желез медоносных пчел.

Большая ядовитая железа состоит из длинной тонкой трубочки с развилкой на конце и с резервуаром, в котором накапливается яд. Стенки железы выстланы слоем железистых клеток, выделяющих кислый секрет. Длина железы рабочих пчел из различных семей колеблется в широких пределах (от 9 до 20 мм). Установлено, что между длиной ядовитой железы и злобливостью существует прямая зависимость. Ее секрет имеет кислую реакцию. Малая ядовитая железа находится у основания салазок жала, представляет собой короткую трубочку. Ее секрет имеет щелочную реакцию. Отдельно секреты этих желез ядовитых свойств не имеют. Ядовитые свойства приобретаются при смешивании секретов большой и малой ядовитых желез, что обеспечивает образование пчелиного яда в момент ужаления.

Железы и жало имеются только у матки и рабочих пчел, у которых яд выделяется с 6-7-дневного возраста, но наиболее активно в 10-18-дневном возрасте. Накопление яда наблюдается с 3- до 20-дневного возраста. В железе накапливается около 0,2 мг яда. Ядоносные резервуары достигают наибольшей заполненности на 14-20-е сутки после отрождения рабочей пчелы и сохраняют свой объем в течение ее жизни. При отборе яда у пчел до 20-суточного возраста с сохранением целостности ядоносного аппарата яд в ядоносном резервуаре может восстанавливаться за счет секреции ядовитых желез. Систематически отбирая яд у пчелы, можно получить от нее в 2 раза больше яда, чем она нарабатывает его обычно, без расходования. В течение жизни рабочая пчела может секретировать в среднем 0,3 мг яда.

Наибольшего развития ядовитая железа достигает у летних (июльских) пчел, меньше у весенних (майских) и осенних (сентябрьских) поколений. Длина ядовитой железы, характеризующая степень ее развитости, соответствует степени агрессивности пчел разных рас. Наибольшая длина железы у среднерусских, наименьшая – у серых горных кавказских; крайние пчелы занимают промежуточное положение. Среднерусские пчелы с первых дней жизни имеют развитые железы, а у серых горных кавказских они достигают наивысшего развития к 14-му дню.

Основой получения пчелиного яда является воздействие на рабочих пчел каких-либо раздражителей, вызывающих реакцию ужаления и обеспечивающих целостность жалоносного аппарата. В настоящее время в технологии отбора пчелиного яда используется электростимуляция.

Ядопродуктивность пчелиных семей выражается средним количеством яда, полученным с 1 пчелиной семьи за 1 постановку устройства для получения яда. Ядопродуктивность зависит от ряда показателей: расовой принадлежности пчел, возраста, интенсивности раздражения, физиологического состояния.

За сезон от семьи получают 1-2 г яда без снижения ее медопродуктивности или до 10 г с потерей производства меда.

В республике Молдова при отборе яда в утренние часы (с 5 до 9 часов) с продолжительностью сеанса 45-60 минут и периодичностью 1 отбор в 12 дней максимальная продуктивность составляла 767 мг яда за 1 сеанс и 3,5 г за сезон с 1 пчелиной семьи.

Физиологическое состояние пчел является одним из факторов, определяющих ядопродуктивность семей. Из большого количества параметров, характеризующих физиологическое состояние, наиболее важными для ядопродуктивности являются сила семей и суточный принос нектара. Существует линейная зависимость между силой семей и

ядопродуктивностью. Максимальное количество яда получено от семей, имеющих силу 28 – 30 улочек ($1980 \pm 186,6$ мг), в этом случае и расчетная удельная ядопродуктивность также максимальная ($0,206$ мг/см²). Наименьшее количество яда получено при постановке одной ядоприемной кассеты в искусственно созданную семью с силой в 1 улочку. Сила семей подвержена сезонным изменениям, поэтому меняется и ядопродуктивность. Максимальная ядопродуктивность отмечается в июле ($558 \pm 46,2$ мг) при силе семей 12-14 улочек, в этот же период максимальна относительная ядопродуктивность, которая составляла $40,466$ мг на улочку.

Ядопродуктивность пчелиных семей в значительной мере зависит от количества нектара, приносимого пчелами в светлое время суток. Наибольшее количество яда можно получить в случае отрицательного баланса приносимого нектара и потребляемого меда. В такой ситуации отсутствует грязный яд. При балансе нектара и меда отмечено снижение ядопродуктивности. Увеличение приноса нектара сопровождается резким снижением ядопродуктивности, а при показаниях контрольного улья $2,5 - 3,0$ кг практически весь яд является загрязненным. При интенсивном медосборе лучше использовать надгнездовой способ получения яда при помощи вертикальной конструкции ядоприемных кассет.

6.2. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СВОЙСТВА

Пчелиный яд представляет собой бесцветную густую опалисцирующую жидкость с резким запахом и горьким вкусом, имеет кислую реакцию (рН 4,5-5,5). Плотность яда $1,1313$ кг/м³. Устойчив при замораживании. Разрушается окислителями (например, перекисью водорода H₂O₂), этиловым спиртом, концентрированными кислотами, щелочами, солнечным светом.

Химический состав яда обуславливает его токсикологические, фармакологические и другие свойства. В яде содержится 30-45% сухих

веществ, в состав которых входят углерод, водород, азот, сера, фосфор, магний, кальций и другие элементы. Яд не содержит натрия и калия, наиболее распространенных физиологически активных ионов.

Из пчелиного яда выделены следующие фракции: 1) летучая, растворимая в эфире; 2) липоидная; 3) гистамин и органические кислоты; 4) минеральная; 5) белковая. С помощью хроматографии и электрофореза удалось разделить белковую фракцию яда и выделить основные полипептиды. В яде пчел содержатся ферменты, которые рассматриваются как агенты, повреждающие тканевые структуры. В состав пчелиного яда входят биогенные амины и феромоны.

Среди аминов идентифицированы гистамин и серотонин, которые вызывают боль у млекопитающих, приводят к расширению просвета и увеличению проницаемости капилляров. Катехоламины, дофамин и норадреналин оказывают влияние на поведение и физиологию насекомых.

В летучей фракции яда помимо воды содержатся амиловый, изоамиловый, этиловый ацетаты; всего свыше 20 летучих составляющих, многие из которых идентифицированы. Эти летучие сложные эфиры вызывают сигнальную реакцию тревоги в пчелиной семье. В яде присутствуют около 20 феромонов тревоги, многие из них идентифицированы. Они высвобождаются при выдвигании пчелой жала, а также при оставлении жала в теле млекопитающих, что приводит к массовому нападению пчел на место, где оставлено жало.

Пчелиный яд хорошо растворяется в воде, физиологическом растворе, кислотах, растворим в растительных маслах, не растворяется в абсолютном спирте. Растворы яда не стойки, быстро подвергаются бактериальному заражению и распаду.

Примерный состав сухих веществ пчелиного яда по В.Г. Чудакову (1979) следующий (в % к сухой массе): пептид мелиттин – 40-50, пептид апамин – 3,4-5,1 ; прочие пептиды – до 16; фермент гиалуронидаза – 20; фермент фосфолипаза А - 14; аминокислоты - до 1; гистамин – 0,5-1,7;

жиры и стерины – до 5; глюкоза – 0,5; фруктоза – 0,9; органические кислоты – 0,4-1,4 г-экв/л; прочие компоненты 4-10 %. Минеральные вещества (3-4 %) представлены Ca, K, P, Fe, Zn, Cu, S, больше других в пчелином яде обнаружено Mg.

6.3. МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ КОМПОНЕНТОВ ЯДА

Фермент гиалуронидаза – это гликопротеин, содержание которого в сухом яде колеблется от 2 до 3%. Фермент способствует проникновению яда в организм, так как увеличивает проницаемость клеток кровеносных капилляров, ускоряет расщепление гиалуроновой кислоты оболочек клеток, что ведет к снижению сопротивляемости организма к инфекциям.

Фермент фосфолипаза A_2 активен в отношении структурных фосфолипидов, которые входят в состав мембран, он ускоряет реакцию отщепления одного остатка жирной кислоты в молекулах фосфолипидов (лецитинов). В результате образуется токсичное вещество – лизолецитин, который вызывает гемолиз (разрушение эритроцитов), повреждает мембраны клеток и клеточных органелл, разрушает факторы свертывания крови, в состав которых входят фосфолипиды. Действуя на мембраны митохондрий, лизолецитин нарушает клеточное дыхание. Фосфолипаза A_2 усиливает воспалительный процесс, вызываемый ядом.

Фермент лизофосфолипаза или фосфолипаза В расщепляет лизолецитин и этим уменьшает токсичность фосфолипазы A_2 . Его активность проявляется при pH 7,5 и температурном оптимуме 39°C. А температурный оптимум фосфолипазы A_2 энзима более высокий и составляет 60...65°C.

Эти ферменты рассматриваются как антигены и вызывают у чувствительных людей аллергию к яду пчел.

Пептид мелиттин считается основным физиологически активным компонентом пчелиного яда: в больших дозах вызывает гемолиз и спазм гладких мышц кровеносных сосудов и внутренних органов. Обладает противомикробным действием. Усиливает выработку гормонов гипофиза и надпочечных желез – кортизола и кортизона, действие которых оказывает противовоспалительный эффект. За счет этого лечат ревматизм и полиартрит малыми дозами яда (0,05-2 мкг/мл). Мелиттин повышает устойчивость теплокровных к рентгеновским лучам. В больших дозах (4-6 мг/кг) угнетает центральную нервную систему, работу сердца, вызывает смерть.

Синтезированный мелиттин обладает теми же свойствами, что и натуральный.

Пептид апамин усиливает возбуждение и угнетает торможение нервных импульсов, может вызывать судороги. Увеличивает функцию надпочечников, повышает содержание биогенных аминов, адреналина, кортизола, кортизона. Повышает кровяное давление.

Оба пептида подавляют иммунную систему. Обладают противовоспалительным действием. Кроме этих пептидов обнаружены пептид 401 (МСД-пептид), серотонин, адолапин. Пептид адолапин – единственный, который оказывает болеутоляющее действие.

Пчелиный яд обладает нейротропными свойствами, блокируя передачу возбуждения в симпатических ганглиях вегетативной нервной системы и затрудняя передачу через спинной мозг.

Малые дозы яда стимулируют изолированное сердце, токсические – угнетают, вызывая нарушения сердечного ритма, проводимости возбуждения в сердце.

Пчелиный яд обладает гемолитическим действием.

Лечебное действие яда основано на его воздействии на систему гипофиз - надпочечники. Под влиянием тропных гормонов гипофиза в кровь выделяются гормоны желез-мишеней, что обеспечивает нормализацию обменных процессов, повышает сопротивляемость организма.

Воздействие пчелиного яда на человеческий организм строго индивидуально. Аллергическая реакция возникает у большинства людей после 1-2 ужалений. Аллергические реакции – это реакции немедленного типа, они возникают в течение 1 - 2 или в первые 5 часов после ужаления. По степени тяжести они делятся на легкие, средней тяжести и тяжелые. Легкая аллергическая реакция проявляется в образовании отека на месте ужаления, который держится в течение 7 - 10 дней. Температура поднимается до 38°C, появляется зуд, крапивница, отеки на лице – все это держится несколько часов, затем проходит самостоятельно. Аллергическая реакция средней тяжести сопровождается следующими симптомами: спазм гладкой мускулатуры внутренних органов, боли в животе, понос, рвота, боли в пояснице, затруднено дыхание, приступы удушья с затрудненным свистящим выдохом, сильная слабость, пульсирующая головная боль, кратковременная потеря сознания. Тяжелая аллергическая реакция может последовать за проявлениями реакции легкой и средней степени или наступает стремительно через 3 - 5 минут после ужаления, когда наблюдаются потеря сознания, судороги, непроизвольное мочеиспускание и дефекация, падение кровяного давления, состояние коллапса.

При ужалении 200-300 пчелами у человека возникает токсическая реакция. Летальный исход наблюдается при ужалении одновременно 500 пчелами из-за паралича дыхательного центра.

6.4. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЕ ПЧЕЛИНОГО ЯДА

Процесс получения пчелиного яда заключается в том или ином способе раздражения пчел, в результате которого пчела эякулирует яд. Существующие в настоящее время способы раздражения подразделяются на механические и электрические.

Механическое раздражение пчел основано на прямом контакте какого-либо механического раздражения с телом пчелы. Одним из первых и наиболее трудоемких способов раздражения пчел является метод, описанный П. М. Комаровым и А. С. Эрштейном в 1936 г. Живых пчел берут пинцетом или пальцами, жало при этом высовывается наружу. Тонким глазным пинцетом его слегка извлекают из камеры, после чего начинается автоматическое истечение яда. Если кончиком жала прикоснуться к поверхности стекла, то яд изливается на него и быстро высыхает, образуя застывшую каплю. На одно предметное стекло наносится яд от 50- 100 пчел. Этим способом получают совершенно чистый яд, который может храниться неограниченно долго, не изменяя своих свойств.

Давно известен способ получения яда путем ужаления через тонкую жировую пластинку, предложенный Бекон в 1935г. Берут широкогорлую стеклянную банку, наполняют ее до краев стерильной водой и обвязывают какой-либо животной пленкой (мочевой пузырь свиньи или пленка, снятая с мошонки барана). Пчел, охваченных пинцетом или пальцами, прикладывают к этой пленке, жало пронизывает ее и застревает, а яд непосредственно изливается в воду. Пчел удаляют, причем жалящий аппарат отрывается и остается на пленке. Этот способ, так же как и предыдущий, трудоемок и малопроизводителен. Преимущество метода заключается в том, что яд полностью извлекается и при этом ничем не загрязняется.

Известный немецкий исследователь животных ядов профессор Флури предложил несколько способов добывания пчелиного яда. Согласно одному из них, нескольких пчел заставляют жалить волокнистую массу (например, размоченную фильтровальную бумагу). Жало остается в ней, а выделяющийся яд впитывается массой. Потом массу сушат и в таком виде

хранят, а затем экстрагируют яд различными растворителями.

Флури предложил еще один способ получения яда. Значительное число пчел помещают в стеклянную банку, которую закрывают фильтровальной бумагой, смоченной эфиром. Пары эфира раздражают пчел, и перед тем как впасть в состояние наркоза, пчелы выпускают яд, который остается на стенках банки и на телах пчел. Затем стенки сосуда и находящихся в нем пчел споласкивают водой, растворяющей пчелиный яд. Удалив сахаристые вещества диализом и выпарив воду, Флури получал от 1000 пчел 50- 75 мг сухого вещества, содержащего сильно загрязненный яд.

Своеобразный прибор для отбора яда у пчел предложил Ноел в 1968 г. Предложенная им кювета-кормушка, хотя ее нельзя отнести к чисто механическим способам, свидетельствует о разнообразии подходов в решении проблемы получения ядовитого секрета пчел. Кювету-кормушку с лестничными перегородками наполняли разбавленным медом, пропитывающим ткань губчатого типа. Улей устроен так, чтобы пчелы в одной половине улья испытывали некоторое недоедание. Побуждаемые запахом меда из кормушки, пчелы пробирались по специальному узкому ходу и попадали в ловушку. Возбужденные прилипанием к губке с медом пчелы выпускали в кювету яд, смешивающийся с медом.

На механическом раздражении пчел основано устройство, предложенное П. П. Соловьевым. Оно выполнено в виде располагаемых между рамками улья патронов с собирательной средой, приводимых во вращение для раздражения пчел и вызова массовых ужалений поверхности патронов. Патроны укрепляли на шестернях, смонтированных на пластине, установленной над рамками улья. Каждый патрон состоял из насаженного на стержень марлевого мешочка с впитывающей яд собирательной средой. Извлекали секрет из патронов с помощью центрифуги, выполненной в виде вращающегося диска с вертикально подвешенными к нему пробирками, в которые вставляли патроны.

Электрическое раздражение пчел связано с соприкосновением их тела с источником электрического тока. Авторами этого способа было показано, что оптимальным является импульсный ток, который, в отличие от постоянного и переменного, не вызывает массовой гибели пчел. Устройства для получения пчелиного яда состоят из двух главных узлов: источника раздражения (электростимулятор) и контактной токонесущей поверхности (ядоприемная кассета). Технология, кроме непосредственного получения пчелиного яда, включает в себя транспортировку ядоприемных кассет от лаборатории до улья и обратно, сушку яда на ядоприемных кассетах, ретушировку, счистку, просеивание и тарирование, химическую сушку и хранение яда.

Электростимулятор – это прибор, предназначенный для электрического раздражения пчел с целью получения пчелиного яда. В разное время в качестве раздражителя использовали постоянный или переменный ток промышленной частоты. В настоящее время общепринятым является использование импульсного тока, характеризующегося амплитудой колебаний, скважностью сигнала и модуляцией колебаний. Оптимальным считается следующий режим воздействия на пчел электрическим импульсным током: продолжительность импульса – 2 секунды, пауза – 3 секунды, амплитуда – 24-30 В, частота – 1000 Гц. Длительность паузы должна быть всегда больше, чем длительность импульса, что дает пчеле возможность уйти от повторного воздействия.

Одним из недостатков большинства моделей электростимуляторов является нестабильность выходного сигнала в связи с быстро изменяющейся нагрузкой, зависящей от количества пчел на электродной сетке. Этот недостаток сопровождается снижением ядопродуктивности пчелиной семьи, некачественным ядом и массовой гибелью пчел. Решить эту проблему удалось при создании модели электростимулятора ЭСС 4.1.

Продолжительность воздействия является одним из факторов, определяющих интенсивность раздражения, от которого зависит

ядопродуктивность пчелиных семей. В первые три часа воздействия на пчелиные семьи импульсным током ядопродуктивность характеризуется высокими показателями. При увеличении времени воздействия количество яда увеличивается, но его прирост с каждым дополнительным часом раздражения уменьшается. При увеличении продолжительности воздействия более 4-5 часов резко увеличивается процент загрязненного яда.

Ядопродуктивность зависит не только от продолжительности воздействия импульсным током, но и от времени суток, в которое происходит раздражение. Максимальная ядопродуктивность отмечена при раздражении с 21.00 до 24.00 часов ($430 \pm 28,6$ мг). Показатели ядопродуктивности несколько ниже при электростимуляции пчел с 5.00 до 8.00 и с 18.00 до 21.00 часа. Таким образом, максимальная ядопродуктивность отмечена в утренние, вечерние и ночные часы, причем качество яда также варьирует в течение суток. При раздражении с 5.00 до 8.00 часов в образце содержалось 88% чистого яда, а с 14.00 до 17.00 только 28%. Подобное соотношение грязного и чистого яда вполне объяснимо с точки зрения биологии пчелы, так как в утренние часы пчела полностью переработала нектар, очистилась от пыльцы, отложила прополис, убрала погибших пчел. В дневное время, при массовом лете, пчелы нападают на токонесущие части ядоприемника, имея полный запас продуктов, необходимых для их жизнедеятельности.

Периодичность раздражения является одним из факторов, определяющих интенсивность раздражения, от которого зависит ядопродуктивность пчелиных семей. Максимальное снижение ядопродуктивности отмечается при постановке ядоприемников каждые 5 дней. В этом случае ядопродуктивность при первой и шестой постановке различается друг от друга почти в 5 раз. При периодической постановке через 10 дней ядопродуктивность так же снижается, но в меньшей степени. Оптимальный срок повторной электростимуляции 15 дней. При такой периодичности ядопродуктивность не различается в течение 3 месяцев.

Интенсивность раздражения при стабилизированных параметрах выходного сигнала составляет: амплитуда 30В, частота модуляции 1000 Гц, продолжительность пачки импульсов 1 секунда, продолжительность паузы 1 секунда. *Интенсивность раздражения* будет зависеть от количества ядоприемных кассет, установленных внутри гнезда, площади электродной сетки, продолжительности воздействия и периодичности раздражения.

Ядоприемная кассета, или *ядоприемник*, состоит из металлической пластины размером 400x285x3 мм, вставленной с длинной стороны в пазы стеклопластикового профилированного бруска размером: верхний – 470x14x14 мм, нижний – 400x14x14 мм. На основу при помощи специального станка наматывается нихромовый провод толщиной 0,4 мм с шагом 3 мм. Пространство между основной и электродной сеткой в рабочем состоянии заполняется пластиной полированного стекла размером 400x260x4 мм. Принципиальной особенностью ядоприемной кассеты является то, что электродная сетка в отсутствие пчел разомкнута. Пчела, попадая на ядоприемник, замыкает близлежащие электроды и подвергается воздействию импульсного тока, под действием которого жалит стекло, помещенное под электродной сеткой. Жало скользит по стеклу оставляя на нем капельки яда. Пчела остается живой, так как сохраняется анатомическая и физиологическая целостность жалоносного аппарата. Конструкция ядоприемной кассеты варьирует в зависимости от способа ее постановки, однако принципиальные особенности остаются во всех случаях одинаковыми.

Расчетная величина, полученная делением ядопродуктивности 1 пчелиной семьи (мг) на единицу площади электродной сетки (см²), называется *удельной ядопродуктивностью* пчелиной семьи. Применяется для сравнительной характеристики устройств, имеющих разное количество ядоприемных кассет с одинаковой площадью электродной сетки, или одинаковое количество кассет, но с разной площадью электродной сетки.

Способы постановки ядоприемных кассет можно разделить на два вида: внеульевые и внутриульевые. Внеульевая постановка связана с каким-

либо привлекающим пчел фактором, либо с негативным фактором, вызывающим раздражение пчел. Внутриульевый способ связан с прямым раздражением пчел внутри гнезда. Наиболее важным фактором при выборе способа постановки, несомненно, следует считать количество яда, которое можно получить от 1 пчелосемьи за 1 постановку.

К внутриульевому способу постановки ядоприемных кассет относятся подгнездовые конструкции. Ядоприемные кассеты размером 400X300 мм ставили непосредственно на дно улья. Электростимуляцию производили с 14.00 до 17.00 часов во время максимального лета пчел. И при такой постановке ядоприемника ядопродуктивность составляла лишь $23,3 \pm 4,2$ мг. Ядопродуктивность пчелиных семей при одноматочном двухкорпусном содержании при постановке ядоприемников в разрез корпусов значительно выше и составляет $294 \pm 28,6$ мг. Еще выше ядопродуктивность при двуматочном содержании и постановке ядоприемников в разрез корпусов.

Прилетковые конструкции – наиболее простой и менее трудоемкий, чем другие, способ постановки ядоприемных кассет. Сущность его состоит в следующем: на прилетную доску помещают ядоприемную кассету, соединенную с электростимулятором. Основным недостатком является незначительная ядопродуктивность ($37,9 \pm 8,8$ – $192,3 \pm 21,4$ мг) и большой процент грязного яда, так как на электродную сетку попадают пчелы, идущие в улей с запасами нектара, прополиса, пыльцы.

Сотрудниками кафедры физиологии и биохимии человека и животных Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского был разработан способ и устройство, при котором пчелы выходят из улья в ответ на внешний раздражитель. Устройство включает в себя корпус улья, генератор электрических импульсов, ядоприемник и приспособление для создания электрогидравлического удара. Ядоприемник выполнен в виде двух шарнирно соединенных между собой рамок. На верхней рамке ядоприемника нанесен слой оптически неоднородной массы – нанесенный на полимерную пленку краситель в виде пятен. Верхняя рамка соединена с приспособлением

для создания электрогидравлического удара. Приспособление состоит из генератора высоковольтного искрового разряда, включающего высоковольтный источник тока, конденсатор и искровой разрядник, камеру, заполненную жидкостью, в которую погружены электроды. Камера установлена на крышке улья. Нижняя рамка через электроды ядоприемника связана с генератором импульсного тока.

Пчелиный яд получают следующим образом. На электроды ядоприемника подается рабочее напряжение с генератора импульсов. Одновременно с включением генератора включают приспособление, которое на электродах, погруженных в жидкость, находящуюся в камере, формирует электрическую искру за счет высоковольтного источника тока, конденсатора и разрядника. При этом искра в жидкости через камеру действует на стенки корпуса улья, рамки ядоприемника и пчел. Для получения яда от пчел необходимо при энергии искры 12 Дж не менее 5 разрядов с интервалом 2 секунды. Механизм воздействия на пчел искрового разряда заключается в кратковременном взаимном механическом смещении всех конструктивных элементов, образующих устройство. Пчелы, испытывая воздействие гидравлического удара, выходят из корпуса улья через верхний и нижний летки в объем, образованный рамками и корпусом улья. Пчелы жалят электроды ядоприемника и выделяют яд на поверхность стекла в виде капель. Слой оптически неоднородной массы привлекает пчел на рамку, где они равномерно распределяются. Ядопродуктивность при таком способе постановки в течение 3- часовой экспозиции составляла в среднем $52,8 \pm 9,1$ мг с 1 семьи за 1 постановку. Гибели пчел на электродной сетке не наблюдалось. Оценка биологической активности образцов яда, полученного при разных способах внеульевой постановки, показала, что по всем параметрам яд, полученный при помощи устройства с электрогидравлическим ударом, обладает максимальной биологической активностью. Это связано с тем, что пчелы попадают на электродную сетку, выходя из улья и освободившись от пыльцы, прополиса, нектара,

снижающих активность яда.

Одним из факторов, определяющих интенсивность раздражения, от которого зависит ядопродуктивность пчелиных семей, является площадь электродной сетки. Максимальное количество яда можно получить при помощи ядоприемника, имеющего площадь электродной сетки 1200 см^2 ($680,4 \pm 67,2 \text{ мг}$), а минимальное – при 400 см^2 ($225 \pm 28,4 \text{ мг}$). При площади 800 см^2 ядопродуктивность составляла $404 \pm 38,6 \text{ мг}$. Однако удельная ядопродуктивность во всех случаях была практически одинаковой ($0,1410 - 0,1417 \text{ мг/см}^2$).

Современная *технология получения пчелиного яда* на пасеках предполагает использование следующего оборудования: аккумулятора, электростимулятора, ядосборных рамок или кассет, коммутатора, катушек проводов, контейнеров для транспортировки ядосборных рамок и стекол, сушилки для стекол с ядом, бокса и устройства для очистки яда.

Аккумулятор 12 В является источником питания, откуда электрический ток подается на преобразователь, генерирующий частоту импульсов $1,0 \pm 0,2 \text{ кГц}$. С выходной обмотки трансформатора через переключатель сигнал подается на ядосборные рамки. Работой преобразователя управляет схема запирающая, которая является электронным ключом, фиксирующей деятельность пачки импульсов и паузы. Принцип действия электростимуляторов основан на преобразовании постоянного тока в импульсный.

В настоящее время выпускаются различные электростимуляторы, отличающиеся своими характеристиками. Широко используются электростимуляторы «Вис-3» и «Пчелка» производства рижских кооперативов. Первый рассчитан на подключение 10 ядосборных рамок, второй – 40. Серийное производство стимуляторов УЯС-1 налажено на опытном заводе «Лентеплоприбор» (г. Санкт-Петербург), «Апис-50» – на Новороссийском заводе «Прибой».

УЯС-1 имеет световую и звуковую сигнализацию наличия выходных импульсов (исправности прибора). Питание осуществляется как от аккумулятора, так и от сети. Устройство комплектуется блоками управления и ядосборными рамками от 1 до 5 штук.«Апис-50» рассчитан на подключение до 30 ядосборных рамок.

Первый отечественный серийный стимулятор с рамками-ядоприемниками серии НИИХ ГГУ демонстрировался сотрудниками кафедры физиологии Нижегородского государственного университета на Международном конгрессе по пчеловодству в 1971 г.

В настоящее время разработана технология «Сполох» (Ошевенский Л.В., Крылов В.Н., 1997), принцип работы которой основан на поиске оптимального раздражителя, провоцирующего пчел к ужалению без повреждения функциональных систем организма.

Диапазон частот электрораздражителя, вызывающих реакцию пчел без повреждения нервно-мышечной системы, составляет 200-5000 Гц, причем максимальная амплитуда может достигать 70-90 В. Оптимальной амплитудой авторы считают 30 В. При этом максимальная частота электродов (загрязняющихся прополисом) достигается при соотношении длительности импульсов к длительности пауз от 0,5:1,5 до 1:1. Важным моментом этой технологии является создание сигнала, отличающегося от периодического. Поэтому указанные частоты и амплитуда вырабатываются в стимуляторе по принципу «белого шума». Нарушение ритмичности сигнала при приближении его к сигналу шума приводит к увеличению производительности устройств для получения яда, при этом возбудимость пчел после стимуляции не изменяется.

В то же время возбудимость пчел при стимуляции периодическим сигналом возрастает через сутки при снижении непосредственно после стимуляции. Вероятно, это связано с неадекватным влиянием на центральную нервную систему насекомых и является причиной снижения

медо- и пыльцепродуктивности при раздражении пчел стимуляторами периодических прямоугольных импульсов.

Для точного дозирования величины сигнала используется устройство «Сполох К», которое обеспечивает точную настройку любого электростимулятора с учетом состояния пчелиной семьи, температуры и влажности.

Устройство имеет вид линейки с электродами. Потенциал электродов линейно возрастает от одного ее конца к другому. Пчелы, пересекая линейку, получают удары тока разной величины, чем обеспечивается разное количество укусов по длине индикатора. Информация с линейки считывается автографическим методом. Авторы установили, что яд, реагируя с фотоэмульсией, оставляет отпечаток в виде пятен с низкой оптической плотностью, пропорциональной его количеству на отрезках линейки-индикатора.

Ядосборные рамки по своим размерам соответствуют конструкции улья, но наиболее универсальны рамки 435 x 230 мм. В верхнем (470 мм) и нижнем (435 мм) брусках сечением 16 x 12 мм вырезают пазы (10 x 5 мм), в середине которых делают пропилы (5 x 2 мм). В пазы вставляют опорную пластину из алюминия, дюраля или стали толщиной 2 мм. Вокруг пластины через бруски натягивают в 2 ряда нихромовую проволоку (0,3 мм), пропуская ее по поперечным пропилам обеих брусков, расположенным через 3 мм друг от друга. Всего от 70 до 110 витков (около 60 м проволоки). На верхнем бруске закрепляют проволоку с одной стороны гвоздиками или болтиками, с другой к проволоке крепят электрический изолированный провод с вилкой или специальным разъемом. По обе стороны от опорной пластины вдвигают в рамку 2 стекла. Расстояние между стеклом и проволокой 0,4-0,6 мм, но не более 1 мм. Применяют специальные кассеты в виде надставок, оснащенные только электродами и стеклами без рамок. Electroды из нихромовой

проводами натянуты попарно на расстоянии 3 мм, а от плоскости ядосборных стекол – $1 \pm 0,1$ мм. В кассете один выход к электростимулятору. Наружные размеры кассет соответствуют размерам магазинов и устанавливают их как обычные магазинные надставки.

Пчелы, попадая на электроды ядосборных устройств, замыкают электрическую сеть, подвергаются слабому воздействию электрического тока и жалят, выдвигая жало в пространство между проволокой и стеклом. Яд выливается на поверхность стекла, образуя подтек, который высыхает за 10-15 минут.

Ядосборные стекла из шлифованного 3- или 4-миллиметрового стекла предварительно моют поверхностно-активными веществами и стерилизуют 70 %-м этиловым спиртом. Ядосборные рамки со стерильными стеклами транспортируют в специальных контейнерах-кассетниках для постановки в улей.

Способы отбора яда различаются по месту размещения ядосборных устройств. Внутриульевого способ предполагает постановку ядосборных рамок вертикально внутри гнезда между сотами или горизонтально под расплодным корпусом, на пол улья, над сотами гнезда. Внеульевого способ с размещением ядосборных устройств около летка и на краю пасеки с использованием приманивающих пчел подкормок не получил распространения из-за малого количества получаемого яда, а также из-за загрязнения его примесями, снижающими качество продукта (пыльца и прочее).

Размещают рамки с двух сторон расплодной части гнезда на расстоянии около 20 мм от ближайшего сота или на высоте 10 мм от брусков гнездовых рамок при отборе яда над гнездом. Рамки и кассеты ставят в гнездо непосредственно перед получением яда после окончания лета пчел или рано утром за 1 час до массового вылета пчел.

Максимально допустимое воздействие током – 3 часа (по 1 часу с перерывом 15 минут). Через 15-20 минут после электростимуляции ядосборные устройства вынимают без применения дыма и помещают в специальный контейнер для транспортировки.

Параметры раздражения пчел подбирают с учетом погодных условий (уменьшают напряжение на электродах с 30 до 24 В и частоту импульса с 1000 до 800 Гц при повышении влажности воздуха), а также породы пчел, их физиологического состояния, силы пчелиной семьи, количества ядосборных устройств в улье и их конструкции.

Яд отбирают от семей, имеющих не менее 10 улочек пчел и 6-7 сотов с расплодом, за 30-40 дней перед главным медосбором, не чаще 1 раза в 10-12 дней. Семьи не должны испытывать дефицит в белковом корме. Возможен однократный отбор яда сразу после медосбора. Обязательно наличие поддерживающего взятка в период отбора яда.

Не рекомендуется получать яд при высокой влажности воздуха (после дождя) и в холодный период. Для предотвращения гибели расплода из-за резкого повышения температуры в гнезде и для уменьшения выкучивания пчел из улья на время отбора яда убирают из ульев утепление, увеличивают просветы верхних и нижнего летков.

Отобранные из улья ядосборные устройства переносят в лабораторию. Яд счищают лезвием бритвы или скребком в специальном застекленном боксе. При необходимости перед этим применяют принудительную сушку ядосборных устройств в камере с электротепловентилятором при температуре не более 40°C.

Сухой яд просеивают через капроновое сито (0,3 мм) в баночки из темного стекла с притертыми пробками, стерилизованные 70 %-м этиловым спиртом и маркированные этикеткой «Пчелиный яд сырец, масса ... г». Баночки хранят в эксикаторах (сухой яд гигроскопичен) при 15°C в течение суток, при – 20°C – более суток.

При всех операциях с пчелиным ядом избегают попадания на него солнечного света и контакта с ним работающих операторов. Обязательна защита слизистых и верхних дыхательных путей марлевой повязкой, респиратором и пылезащитными очками. Соскабливание, просеивание и фасовка пчелиного яда должны проводиться в стерильных ручных боксах.

Для перевозки ядоприемных кассет от пасеки до лаборатории, где происходят дальнейшие операции по обработке яда, используют *транспортные ящики*, которые могут быть двух типов: без выдвижного дна и с выдвижным дном. В первом случае ящик выполняет функции транспортировки ядоприемных кассет, во втором случае кроме транспортировки может быть использован при сушке пчелиного яда. Транспортный ящик полый, размером 900x80x360 мм, выполненный из 3-миллиметровой фанеры с ребрами жесткости в местах соединения, снабженный герметичной крышкой и откидывающейся ручкой, обеспечивающей более компактную перевозку. Внутри имеются плечики, на которые вывешивают ядоприемные кассеты (10 шт.).

Транспортные ящики для доставки кассет от пасеки до лаборатории могут использоваться только для транспортировки (ящик без выдвижного дна) или как для транспортировки, так и для сушки (ящик с выдвижным дном). Ящик с выдвижным дном, заполненный кассетами, помещают на открытый стеллаж, под которым находятся тепловентеляторы, прогоняющие воздух между кассетами. Сушка яда таким способом повышает производительность, но снижает срок эксплуатации ядоприемных кассет. Сушка яда в термостатах при 40⁰ С с вентиляцией воздуха производится путем извлечения стекол с ядом из кассет. Продолжительность сушки зависит от влажности яда и атмосферного воздуха.

Первичный процесс механического удаления после сушки со стекла ядоприемной кассеты видимых включений напыска нектара, прополиса, воска, экскрементов и отдельных частей погибших пчел, которые в основном остаются на электродной сетке, называется *ретушировкой*. При ретушировке

стекло кладут на лист белой бумаги, на которой более контрастно выделяются включения. Ретушировку производят глазным скальпелем, методично убирая включения.

Затем проводят *счистку яда*, соскабливая его с полированной поверхности стекла при помощи скребка. Скребок представляет собой зажимное устройство для фиксации лезвия безопасной бритвы. Практика показала, что для счистки яда с одного стекла стандартного размера необходимо одно лезвие, причем задействуются обе его стороны.

Процесс очищения яда от микроскопических инородных включений, следующий за чисткой яда, заключается в *просеивании яда* через мельничный газ, имеющий величину ячейки 0,1x0,1 мм, при помощи специального приспособления, выполненного из инертных пластических материалов. Устройство для просеивания состоит из одинаковых резервуаров: верхнего и нижнего, имеющих высоту 150 мм и диаметр 50 мм. В нижнем стакане имеется вырезка, где помещается сито, фиксируемое сверху пазами верхнего резервуара. В нижний резервуар помещают пчелиный яд, в пазы вставляют сито и сверху фиксируют верхним резервуаром. Затем устройство переворачивают и помещают на площадку вибратора, которая совершает вертикальные колебания с частотой 50 Гц и амплитудой 1 мм. Кроме того, площадка поворачивается вокруг вертикальной оси со скоростью 1 оборот в секунду, причем после каждого оборота направление меняется на обратное.

После просеивания яд *тарируют*: развешивают по 25 г в банки оранжевого стекла емкостью 100 мл, после чего подвергают химической сушке.

Химическая сушка – это удаление влаги из пчелиного яда химическим путем. После просеивания и тарирования открытые банки с ядом ставят в эксикатор, на дно которого помещают кристаллический хлорид кальция. Емкости с ядом находятся в эксикаторе 3 суток, после чего банки упаковывают для длительного хранения. Эксикатор представляет собой стеклянную круглую емкость различного диаметра. Нижняя часть его

сужена, сюда помещают кристаллический хлорид кальция, который поглощает влагу. Верхняя часть эксикатора расширена. Между верхней и нижней частями помещают фарфоровую диафрагму с рядом отверстий. На диафрагму устанавливают емкости с ядом. Сверху эксикатор закрывают притертой крышкой, соприкасающаяся часть которой смазывают вазелиновым маслом для предупреждения попадания атмосферного воздуха внутрь эксикатора. Хлористый кальций – соль в виде бесцветных кристаллов, которые поглощают воду, расплываясь в жидкость. Растворимость (г / 100 г воды): 74 при 20⁰С и 159 при 100⁰С. Хлористый кальций образует гидрат CaCl₂ x 6H₂O, устойчивый до 29,8⁰С, при более высоких температурах из насыщенного раствора выпадают кристаллогидраты. Кальция хлорид применяют для высушивания газов и жидкостей.

Хранение яда определяется временем, в течение которого яд-сырец поступает на фармацевтический завод. Яд, подвергнутый химической сушке в банках из оранжевого стекла по 25 г в каждой, может потерять до 10% своей первоначальной массы из-за потери влаги, что необходимо учитывать при сдаче лекарственных средств производителю. Банки закрывают винтовыми пробками. Горлышко банки вместе с пробкой закрывают 6 слоями марли, которую нитками фиксируют на горлышке. Затем банку переворачивают вниз горлышком и 2-3 раза опускают в емкость с расплавленным воском. Далее наклеивают этикетку с указанием содержимого, массы, времени и места сбора яда. Упакованный таким образом пчелиный яд может храниться в течение 20 лет без снижения уровня биологической активности.

Правила получения пчелиного яда на пасеках и его тестирования в лабораториях представлены в нормативных документах: «Положение о работе на пасеках при производстве пчелиного яда», «Положение о работе с ядом в полевой лаборатории по тестированию», «Инструкция по технике безопасности работ с пчелиным ядом и хранение его образцов».

6.5. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПЧЕЛИНОГО ЯДА

В настоящее время для стандартизации пчелиного яда пользуются в основном Фармакопейной статьей (ФС 42-26583-89 «Яд пчелиный»), разработанной сотрудниками кафедры физиологии и биохимии человека и животных Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского совместно с сотрудниками Рижского медицинского института.

Согласно требованиям ФС, в образце яда потери в массе при высушивании не должны превышать 12%, нерастворимые в воде примеси – не более 10%, гемолитическая активность – не более 480 с, активность фосфолипазы А₂ – не менее 100 МЕ, активность глюкозамингликанового комплекса – не менее 70 мМЕ. Часто в практике стандартизации используют дополнительные методы оценки биологической активности яда.

Дополнительные методы оценки качества пчелиного яда отличаются от стандартных методов, предусмотренных Фармакопейной статьей (ФС 42-26583-89. «Яд пчелиный»). В одних случаях дополнительные методы оценки предназначены для экспресс-анализа качества яда, в других дают дополнительные сведения о биологической активности образца. Кроме того, могут являться не только методами оценки, но и способом фракционирования яда.

Для идентификации и количественного определения пчелиного яда, содержащегося в сырье, используют экспресс-метод: гепариновую пробу. Суть метода состоит в том, что основное действующее начало – мелиттин – может вступать во взаимодействие с гепарином, представляющим собой природный мукополисахарид и состоящий из глюкозамина, глюкуроновой кислоты и связанных с ними остатков серной кислоты. Взаимодействие гепарина с мелиттином осуществляется по стехиометрической схеме, причем оптимальными параметрами взаимодействия являются весовые соотношения гепарин:мелиттин как 1:2. При взаимодействии гепарина с мелиттином *in vitro* образуется высокомолекулярный комплекс, что значительно изменяет

оптическую плотность раствора, причем оптическая плотность тем выше, чем выше концентрация мелиттина, а значит, и пчелиного яда, в исследуемой жидкости. Практическое использование описанного эффекта возможно при простом сравнении исследуемого образца яда со стандартом. Для этого следует взять 3 мг пчелиного яда соответствующего стандарта, растворить в 1 мл дистиллированной воды и добавить 1 мл раствора, содержащего 50 МЕ гепарина. Ампулу герметично запаивают. Затем 3 мг исследуемого образца помещают в ампулу такого же объема, добавляют 1 мл дистиллированной воды и 1 мл раствора гепарина (50 МЕ/мл). Визуальным сравнением стандарта и исследуемого образца оценивают степень помутнения раствора. Если мутность тестового объема исследуемого вещества выше, то следует добавить дистиллированной воды до тех пор, пока растворы не сравняются по оптической плотности. Биологическую активность яда определяют по формуле $B = (V_1/V_2) \cdot x \cdot 100$, где B – биологическая активность образца; V_1 – объем раствора, содержащего образец; V_2 – объем стандартного раствора.

Качество пчелиного яда как исходного сырья для фармацевтической промышленности регламентируется как фармакопейной статьей ФС 42-2683-89, так и техническими условиями ТУ 46 РСФСР 67-72 «Яд пчелиный сырец».

Сухой пчелиный яд – порошок из чешуек и крупинок от серовато-желтого до бурого цвета, вызывающий раздражение слизистых оболочек, чихание. При высушивании потери яда в массе не должны быть более 12 %, нерастворимый в воде остаток – не более 13 %, гемолитическая активность – в пределах 60 с, фосфолипидная активность – до 8 мг.

Качество получаемого яда определяется породой пчел, силой семьи, сроками отбора, суточным приносом нектара, количеством и расположением ядосборных рамок или кассет, периодичностью электростимуляции. Наибольшее количество яда с максимальной гемолитической активностью можно получить от пчел среднерусской расы. Максимальная ядопродуктивность пчел и биологическая активность

яда обеспечиваются при содержании сильных семей в условиях продолжительного пчеловодного сезона, при наличии постоянного поддерживающего взятка, при внутригнездовой постановке 2 ядосборных рамок или кассет между крайними медовыми сотами. Установка ядосборных кассет у летка, над или под гнездом, а также «тотальная электростимуляция» менее эффективны.

6.6. ПРИМЕНЕНИЕ ПЧЕЛИНОГО ЯДА

Пчелиный яд состоит из различных взаимодействующих компонентов, что обуславливает разностороннее воздействие на многие биологические процессы живого организма. Наиболее изученным в настоящее время является эффект, проявляющийся при воздействии яда на нервную и сердечно-сосудистую системы, а также на систему крови. Первые исследования пчелиного яда в России были выполнены в Горьковском госуниверситете профессором Н.М. Артемовым (Пчелиный яд: физиологические свойства и терапевтическое применение, 1941). Он выявил активизирующее влияние пчелиного яда на неспецифическую защиту организма путем воздействия на гипофизарно-надпочечную систему.

За счет многокомпонентного состава пчелиный яд используется при лечении широкого круга заболеваний. При лечении используют как пчелоужаление, так и пчелиный яд, получаемый на пасеке.

В настоящее время накоплен большой опыт по использованию пчелиного яда. На его основе производятся лекарственные средства: апифор (таблетки для электрофореза), мази апизартрон, вирапин, апировен, меливенон, для подкожных инъекций – венапиолин, апитоксин, апикаин.

Препараты пчелиного яда снимают острые боли и воспалительные процессы при ревматоидном артрите, радикулите, используются при

лечении ишиаса, воспалений тройничного и седалищного нервов, различных неврозов, оказывают тонизирующее действие на сердечную мышцу, понижают свертываемость крови, повышают содержание гемоглобина в крови.

В лечебных целях применяют препараты с различными ингредиентами пчелиного яда. Для промышленного получения чистых фракций компонентов пчелиного яда используют метод высокоэффективной жидкостной хроматографии высокого давления.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В какой период онтогенеза пчелы накапливают яд?
2. Какой породы пчелы секретируют больше яда?
3. Какое количество яда накапливается в железах пчел?
4. Сколько раз за сезон у пчелиной семьи можно получить пчелиный яд?
5. Какое количество яда можно получать от пчелиной семьи за сезон?
6. Какие компоненты яда определяют его биологическую активность?
7. По каким показателям оценивают качество яда?
8. Какие факторы влияют на качество яда?
9. Какие документы регламентируют правила работы с пчелиным ядом?
10. Какие операции включает технология получения пчелиного яда?
11. Какой инструментарий используется для получения яда?
12. Какие методы используют для получения пчелиного яда?
13. При каких условиях обеспечивается сохранность биологической активности пчелиного яда?
14. Каким образом пчелиный яд используют в апитерапии?
15. Как установить подлинность пчелиного яда?

7. ГОМОГЕНАТ ТРУТНЁВЫХ ЛИЧИНОК

7.1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ТРУТНЕВЫХ ЛИЧИНОК

Это относительно новый для использования продукт пчеловодства. Чаще всего его называют трутневое молочко, или гомогенат трутнево-расплодный, или личиночное молочко, или гомогенат трутнёвых личинок (ГТЛ). Трутневое личиночное молочко получают из трутневого расплода. Куколки или личинки трутней извлекают из ячеек сота и гомогенизируют. Получается желтоватая масса с приятным специфическим запахом и кисловатым вкусом.

Зафиксированные эксперименты на людях и животных по применению трутневого гомогената ставятся уже более 5 тыс. лет. Именно столько лет трутневые личинки являются блюдом традиционной китайской кухни и применяются в народной медицине. В Китае, Японии, Румынии, Кении и многих других странах на основе гомогената личинок трутней выпускают и широко используют лекарственные формы, пищевые добавки, противовоспалительные косметические кремы. В США, Румынии, Франции запатентован ряд лекарственных средств на основе ГТЛ. В Японии трутневых личинок используют в качестве специального продукта питания: их варят, фасуют в стеклянную и металлическую тару и продают. Кроме того, трутневый расплод консервируют с соевым соусом и употребляют в качестве приправы или жарят. Этот продукт во всем мире ценят за сильнейшие биостимулирующие свойства.

В оптимальных условиях продолжительность развития личинок трутней составляет около 170 часов (примерно 7 суток). В течение 72 часов (3 суток) они прядут кокон и на этой стадии наиболее подходят для отбора. После откладки яиц соты с личинками отбирают через 240 - 288 часов (10- 2 суток) – до появления зачатков глаз, ног, крыльев в виде фиолетовых пятен.

По данным сотрудников института пчеловодства, масса одной трутневой личинки в различные периоды сезона в среднем за 2 года

составляла 3440,005 мг. Массу одной личинки можно использовать для определения возраста трутней по уравнению $y = 39,5 + 0,98x - 0,0019x^2$, где x – возраст личинки, ч.

Количество трутневого расплода, которое выращивает пчелиная семья в центральной части России, оценивается в 10% (от 1 до 15% в течение сезона) от всего расплода. Большую часть (до 90%) трутней выводят с конца мая до конца июля в течение 60 дней.

Межпородные различия в выращивании трутней связаны с плодовитостью матки и ройливостью пчел. Чем выше плодовитость матки и ройливость семьи, тем больше трутней воспитывает семья. Пчелы среднерусской породы превосходят по этому показателю серых горных кавказских.

Кроме того, чем старше матка в семье, тем больше в ней трутневого расплода.

При стимулировании пчелиных семей к выращиванию трутневого расплода путем постановки в гнездо трутневой суши или строительной рамки не снижаются количество выращиваемого пчелиного расплода и медопродуктивность пчелиной семьи.

Наличие медосбора и принос пыльцы в гнездо стимулируют вывод трутней, так же как стимулирующие подкормки (1 -1,5 кг канди на 5-7 дней) при отсутствии медосбора.

На количество выращиваемого пчелами трутневого расплода влияют пять основных факторов: период активного сезона и состояние пчелиной семьи (число пчел, соотношение взрослых особей и расплода); возраст и происхождение матки; наличие и уровень среднесуточного сбора нектара и пыльцы пчелами; уровень обеспеченности семьи белковым кормом; объем гнезда и число сотов в нем с трутневыми ячейками.

Ограничение выращивания пчелами трутневого расплода связано, прежде всего, с тем, что и личинки, и взрослые трутни потребляют много корма. Например, при недостатке пыльцы в природе и скудных запасах перги

в гнезде пчелы достоверно меньше или вовсе не выращивают трутней либо изгоняют их даже летом, так как для них требуется в 5 раз больше корма, чем для такого же количества рабочих пчел. За всю жизнь 1 кг трутней съедает от 15 до 20 кг меда, что в среднем в 2,6 раза больше, чем потребляют рабочие пчелы в аналогичных условиях.

До 90% трутневого расплода пчелы выращивают за 60 дней (с конца мая до конца июля), больше всего — во второй половине июня. В начале мая и в начале августа его выращивают лишь отдельные семьи. Под трутневый расплод пчелы отводят около 10% ячеек сотов от общего их числа в гнезде. Местоположение развивающихся трутней в гнезде изменяется на протяжении весенне-летнего сезона. В середине мая они обычно занимают небольшие участки (до 200 ячеек) на сотах с пчелиным расплодом в средней части гнезда. С увеличением численности пчел (более 25 тыс. особей) большинство развивающихся трутней перемещаются на периферию гнезда.

7.2. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

Изучение образцов трутневых личинок карпатской, среднерусской, итальянской пород, а также помесей, которые были собраны в течение трёх лет в Ставропольском, Краснодарском краях, Ростовской и Иркутской областях, показало, что физико-химические показатели ГТЛ не зависят от породы пчёл, места и года сбора.

Значение рН гомогената находится в пределах 6,9 – 7,2. Содержание влаги в гомогенате находится в пределах 74,9- 78,0%, а в лиофилизате личинок – 2,3-3,2%. Содержание общего азота – от 6,5 до 7,1%, небелковый азот составляет 11-15% от общего. Содержание белка, определяемое по общему азоту (сырой протеин, т.к. до 10% общего азота приходится на долю азота небелкового происхождения), составляет 40,9-44,5%, этот показатель может использоваться для оценки качества ГТЛ. Для оценки биологической активности ГТЛ может быть использован показатель «истинного» белка,

содержание которого в гомогенате составляет 36-39%. Массовая доля водорастворимого белка 22,4-26,8%.

Содержание сульфгидрильных групп отражает активность белка и в трутнёвых личинках достигает 4,1-4,6 М/10⁵г белка, что почти в 3,5 раза выше, чем в маточном молочке.

В ГТЛ идентифицировано 20 аминокислот, в том числе 10 незаменимых, при высоком содержании глутаминовой кислоты, пролина, валина, аланина, тирозина, лизина и лейцина. Суммарное содержание аминокислот 37,5-40,6%, а незаменимых – 15,4-16,3%, или от 39 до 40% от общего количества аминокислот, что свидетельствует о высокой питательной ценности и биологической активности ГТЛ.

Из ферментов отмечается высокая активность уреазы, липаз, дегидрогеназ, фосфотаз, амилазы и протеаз.

Массовая доля эфирорастворимой липидной фракции 5,7-7,5% и представлена большим многообразием органических соединений. Содержание фосфолипидов – 1,2-1,7%. Идентифицированы 12 свободных жирных кислот: олеиновая (97,9 мкг/мг), пальмитиновая (97,2), стеариновая (34,2), миристиновая (16,1), додекановая (1,5), арахидиновая (1,4), бегеновая (0,67 мкг/мг) и другие, в том числе ненасыщенные (пальмитиновая, олеиновая, тетрадеценивая), доля которых достигает 40%.

Массовая доля нуклеиновых кислот – 11,1-13,4%, содержание ДНК в 3 раза превышает долю РНК.

Содержание общих сахаров в ГТЛ составляет от 4,8 до 7,9%, сахарозы – 2,7-5,2, фруктозы – 10- 12%.

В составе фракции ГТЛ, полученной экстракцией смесью хлораформ-метанола, определено 117 органических соединений: органические кислоты, ароматические соединения, многоатомные спирты, эфиры, алкены, стерины. Из стеринов преобладает стерол (копростанол), в меньшем количестве обнаружены ситостерол, изопреноид, сигмастадиенил.

Обнаружено высокое содержание биогенных микроэлементов (мг/кг): меди (4,36-4,41), железа (4,01-4,12), цинка (2,15-2,18), марганца (0,24-0,26), кобальта (0,10-0,11), никеля (0,02).

Содержание половых гормонов в личинках пчел оценивали сотрудники НИИ пчеловодства (табл.14)

Таблица 14. Содержание половых гормонов в свежем трутневом расплоде

Расплод	Гормоны, нмоль/л	
	тестостерон	эстрадиол
Личинки трутней (5-6 дней)	8,19	274,50
Предкуколки трутней	10,24	525,25
Куколки трутней	15,58	343,48
Личинки рабочих пчел	10,44	481,35

7.3. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ГТЛ

Гомогенат представляет собой однородную непрозрачную жидкость белого или слабо-кремового цвета со слабокислой реакцией (рН 5,47-6,52). В течение 1- 2 часов при комнатной температуре гомогенат сереет, далее чернеет. Изменения наблюдаются через 24 часа при температуре 4...8⁰С и через 30 суток при -8...-4⁰С и заключаются в потемнении верхнего слоя, появлении кислого запаха, в сворачивании белков.

Нативный гомогенат трутневых личинок характеризуется следующими физико-химическими свойствами: массовая доля воды 75-79 %, массовая доля сухих веществ – 20-24, массовая доля сырого протеина – 36-47 % от сухого вещества, массовая доля деценовых кислот – 1,23-4,47 % от сухого вещества, окисляемость – 7-12 секунд.

При быстром замораживании до –20⁰С гомогенат хранится в течение 3 месяцев без существенного изменения свойств.

Адсорбированный гомогенат представляет собой порошок белого, слегка кремового цвета. Адсорбент не меняет физико-химических показателей и позволяет хранить ГТЛ при температуре 4...8⁰С до 1 года.

При анализе гомогената трутневых личинок, полученного из карпатских пчел, установлено содержание белка – 10-13 %, жира – 0,9-1,2 %, витаминов группы В, β-каротина, токаферола.

Биологическая активность ГТЛ определяется по реакции инфузорий (*Tetrahimenaе piriformis*) на обогащенную гомогенатом среду.

Пищевая ценность гомогената трутневых личинок, по оценкам Л.А. Бурмистровой (НИИ пчеловодства), составляет (на 100 г продукта): белок – 1,3, жир – 0,6, углеводы – 95 г, энергетическая ценность 400,4 кал/100г.

Изучение адсорбированного гомогената трутневых личинок, полученного на пасеках МУПП «Таежный мед» (Алтайский край, Залесовский район) по оригинальной технологии и приготовленного путем адсорбирования на смеси сахаров, показало, что для продукта характерны следующие органолиптические и физико-химические свойства (табл.15, 16).

По внешнему виду продукт представляет рыхлую комковатую массу, от белого до кремового цвета, без выраженного запаха, с приятным сладковатым привкусом. Присутствие гомогената трутневого расплода или оценку натуральности продукта мы предлагаем проводить по присутствию специфичного медово-цветочного запаха фракции хлороформ-спиртового экстракта. Высушенный экстракт, приготовленный для определения содержания в продукте липидов и липоидов путем обработки продукта смесью неполярного и полярного растворителя (хлороформ–этиловый спирт), должен иметь приятный цветочно-медовый запах.

Таблица 15. Свойства гомогената трутневого адсорбированного (ГТА)

Показатель	Значение показателя
Массовая доля влаги, %	3 - 5
Массовая доля водонерастворимого осадка, %	8,5 - 9
Массовая доля воска, %	1,1 - 1,5
Концентрация водородных ионов (рН) водного	

раствора ГТА с массовой долей 1%	6,5 – 7,5
Массовая доля растворимых сахаров, %	80 - 87
Массовая доля сырого протеина, %	5 – 5,5
Массовая доля липидов и липоидов (жира), % не менее	0,7 - 0,8
Флюоресценция (в УФ-лучах при длине волны 366 нм)	Зеленовато-голубая

Таблица 16. Микробиологическая характеристика ГТА

Показатель		Значение показателя
Количество мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г		$(2,7 - 8,8) \times 10^4$
Количество плесеней и дрожжей, КОЕ/г		$(0,25 - 8) \times 10^2$
Масса продукта (г), в которой не обнаруживаются	БГКП (коли-формы)	0,1
	<i>E. coli</i>	1,0
	Патогенные, в т.ч. <i>Salmonella</i>	10
	<i>S. aureus</i>	1,0

7.4. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГТЛ

Гомогенат трутнево-расплодный чаще всего получают прессованием (выжимкой) кусочков сота с трутневыми, только что запечатанными или еще открытыми личинками. После прессования получается густая жидкость со своеобразным вкусом, которую часто называют личиночное молочко.

Личинки трутней лучше получать при помощи трутневых сотов. Это значительно снижает непроизводительные затраты труда, упрощает механизацию отбора личинок и дает возможность повторно использовать ячейки сота. Соты с трутневыми личинками, запечатанные восковыми крышечками, извлекают из гнезд и переносят в лабораторию, для чего на пасеке выделяют специальное помещение. Для стимулирования вывода трутней трутневые соты следует размещать кроющими рамками в расплодной части гнезда. Строительные рамки размещают так же: сот магазинный ставят кроющим за сотом с пчелиным расплодом, в период начала «побелки» сотов пчелиной семьей. На нижнем бруске магазинной рамки семья отстраивает сот, который вырезают и прессуют для получения гомогената трутневого расплода. После выемки из гнезда трутневого сота

восковые крышечки срезают и личинок извлекают в ручной двухрамочной медогонке в течение 10-12 минут.

Строительные рамки и трутневые соты отбирают через 10-12 суток (240-288 часов) после откладки яиц в ячейки, до того как появятся зачатки глаз имаго в виде фиолетовых пятен. Расчет времени отбора трутневых сотов ведут исходя из того, что полный период эмбрионального развития трутней около 82 часов, личиночного – 170, затем в течение 72 часов личинки перестают питаться и прядут кокон и на этой стадии наиболее подходят для отбора.

Все технологические операции, связанные с собором личинок, приготовлением, консервированием и фасовкой гомогената, следует проводить с соблюдением санитарно-гигиенических требований, предъявляемых к производству лекарственных препаратов и пищевых продуктов. Работы производят в халате, шапочке и четырехслойной марлевой повязке, закрывающей рот и нос. Посуду и оборудование не только моют, но и стерилизуют спиртом или кипячением в течение часа.

Полученный гомогенат сразу адсорбируют. В фарфоровую ступку надо помещают одну часть гомогената, добавляют шесть частей адсорбента (по массе), в качестве которого применяют смесь лактозы и глюкозы (по 50%), и тщательно растирают.

От одной пчелиной семьи можно получать от 500 до 1000 г гомогената трутневых личинок, его себестоимость, как правило, в 2 раза ниже себестоимости получения маточного молока. Экономическая эффективность равноценна дополнительному получению от каждой семьи 7 кг меда.

7.5. ХРАНЕНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ

После извлечения из улья расплод в течение короткого времени погибает, поэтому в первую очередь следует уделить внимание его стабилизации. Адсорбция, предложенная Л.Н.Брайнесом и используемая для маточного молочка, наиболее подходит и для стабилизации гомогената

трутневого расплода при другом соотношении адсорбента (по 50% лактоза и глюкоза) и продукта: 6 частей адсорбента и 1 часть гомогената (по массе).

Консервирование медом – наиболее простой и удобный способ сохранения биологической активности продуктов пчеловодства. Добавлять в мед более 10% нативного гомогената нецелесообразно из-за быстрой порчи продукта. Об этом свидетельствует значительное ухудшение не только физико-химических, но и органолептических показателей: при комнатной температуре такая композиция начинает бродить в течение первого месяца хранения; в холодильнике на ее поверхности образуется серая пленка. Физико-химические показатели меда с меньшим содержанием гомогената изменяются в допустимых пределах в течение 6 месяцев хранения. При более длительном хранении при температуре $-6\dots-12^{\circ}\text{C}$ качество композиции меда с нативным гомогенатом значительно снижается. Применение адсорбированного гомогената позволяет продлить срок хранения продукта до одного года.

Гомогенат пчелиных трутневых личинок фасуют в полиэтиленовые пакеты, сразу после этого замораживают в морозильной камере при -30°C и хранят до употребления в качестве пищевой биодобавки. Гомогенат трутневых личинок не содержит консервантов, поэтому его следует хранить в замороженном состоянии.

Если гомогенат адсорбируют на смеси сахаров, тщательно растирая в фарфоровой ступке, то до высушивания его можно хранить около 3 месяцев при $4\dots6^{\circ}\text{C}$, высушенный – до 3 лет при температуре окружающей среды.

7.6. СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ

В НИИ пчеловодства совместно с Рязанским госмедуниверситетом проведены исследования медико-биологических свойств и биохимического состава гомогената трутневого расплода. Была установлена возможность использования его в качестве лекарственного препарата и пищевой добавки.

Биологическая активность трутневого молочка по ряду показателей выше, чем у маточного молочка. На 50% трутнево-расплодный гомогенат состоит из тех же компонентов, что и маточное молочко, но отличается большим количеством функциональных групп ферментов сульфидных групп, а также гормонов-тестостероидов, прогестерона и экстрадиола. Благодаря такому набору веществ трутневое молочко способствует ускоренному восстановлению биохимических и массометрических характеристик семенников и предстательной железы, выступая стимулятором центральных механизмов регуляции интенсивности образования андрогенов.

Гомогенат оказывает тонизирующее действие, восстанавливает обмен веществ и питание тканей, способствует стабилизации АД, оказывает регулирующее действие на тонус сосудистой системы и уровень кровообращения, снижает уровень холестерина в крови, способствует ускоренному восстановлению биохимических и массометрических характеристик семенников и предстательной железы, являясь стимулятором центральных механизмов регуляции образования андрогенов, повышает физическую работоспособность, способствует восстановлению нарушенной половой функции у мужчин и повышению полового влечения. Эффективен в комплексной терапии сердечно-сосудистых заболеваний, природный иммуномодулятор. Для более эффективного действия личиночное молочко надо применять одновременно с пергой, которая обеспечивает общее восстановление организма.

Результаты исследований, проведённых на 44 белых мышах линии BALB обоих полов, показали изменения клеточного и гуморального иммунитета на введение ГТЛ (50 и 100 мг/кг) с экстрактом прополиса. Это позволило авторам заключить, что иммуномодулирующие свойства ГТЛ проявляются в стимулирующем действии на функциональную активность Т-лимфоцитов, выработку антител продуцентов селезенки и могут использоваться с целью профилактики и повышения иммунной защиты организма в комплексной терапии инфекционных и соматических

заболеваний, в патогенезе которых задействованы иммунологические механизмы.

ГТЛ оказывает гепатозащитный эффект при интоксикации. Лиофилизированный трутнёвый расплод в дозе 50 мг/кг эквивалентен по сухому остатку 200 мг/кг гомогената по иммуномоделирующей активности в отношении факторов естественного иммунитета.

Целебные для организма человека свойства трутневого личиночного молочка менее выражены, чем у маточного молочка, однако оно особенно ценится за то, что способствует продуцированию спермы (сперматогенез) у мужчин и восстанавливает функционирование яичников у женщин.

Трутневое личиночное молочко обладает мощным оздоравливающим и омолаживающим действием.

Разработана пищевая добавка «Апимин В», состоящая из маточного молочка и вытяжки трутневых личинок. Это очень сильный препарат, насыщенный гормонами и витаминами группы В, не являющийся гормонозаместителем и эффективный при лечении заболеваний эндокринной системы, нарушения гормонального фона и женского бесплодия. Этот препарат, как считают разработчики, достаточно принимать 1 раз в день, при этом разовая доза не должна превышать 2 г. Принимать следует после еды, рассасывая под языком и не запивая водой или соками в течение получаса.

Показанием к применению являются заболевания эндокринной системы (гипотиреоз), нарушение половой функции, простатиты, аденома предстательной железы, женское и мужское бесплодие, климакс, нарушение обмена веществ. Противопоказанием может быть только индивидуальная непереносимость.

Как и все продукты пчеловодства, трутневый расплод может не только лечить, но и поддерживать организм в здоровом состоянии. Обычно применяют препарат утром и вечером по половине чайной ложки за 30 минут до еды. Профилактический курс составляет 2-3 недели, затем перерыв 10

дней и все повторить. Или по трети чайной ложки только утром натощак принимать в течение 3 месяцев.

Установлено, что гомогенат трутнёвого расплода относится к нетоксическим веществам и не проявляет сенсibiliзирующего действия на организм.

Сотрудниками Пятигорской государственной фармацевтической академии разработаны гели для использования в лечебной косметологии для питания кожи, повышения эластичности, усиления регенерации эпидермиса, нормализации возрастных изменений кожи и лечения воспалительных заболеваний кожи. В состав лечебно-профилактического противовоспалительного и ранозаживляющего геля, содержащего трутневые личинки, включены следующие компоненты, мас. %: трутневые личинки (в пересчете на сухое вещество) – 4,95-5,05, аксам – 2,5-3,5, масло кукурузное или оливковое – 2,95-3,05, метиловый эфир параоксибензойной кислоты – 0,3-0,50, пропиловый эфир оксибензойной кислоты – 0,15-0,50, ароматизатор 0,01-0,02, вода очищенная – остальное. Предлагаемый гель обеспечивает хорошее высвобождение биологически активных веществ, легко наносится, не оставляет жирного блеска, благодаря чему является идеальной основой для макияжа, оказывает увлажняющее, тонизирующее, выраженное противовоспалительное и ранозаживляющее действие. Разработаны технические условия на мази «Апилар-Г», «Апилар-проп», крем «Апилар», и крем-маска «Виталар».

Сотрудниками Украинского института пчеловодства им. П.И.Прокоповича разработаны апидобавки из трутнёвых личинок в виде пасты (ГТЛ) и порошка (билар).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В какой период онтогенеза пчелы накапливают максимальное количество биологически активных веществ?

2. В какой период пчелы выращивают большее количество трутневых личинок?
3. Какое количество трутневых личинок можно получить от пчелиной семьи?
4. Какие факторы влияют на количество трутневого расплода в пчелиной семье?
5. Какие компоненты гомогената трутневого расплода определяют его биологическую активность?
6. Опишите физико-химические свойства ГТЛ.
7. По каким показателям оценивают качество ГТЛ?
8. Какие факторы влияют на качество гомогената трутневого расплода?
9. Какие операции включает технология получения гомогената трутневого расплода?
10. Какие операции включает технология получения адсорбированного трутневого расплода?
11. Какой инструментарий используется для получения гомогената трутневого расплода?
12. В чем проявляется биологическая активность ГТЛ?
13. При каких условиях обеспечивается сохранность биологической активности гомогената трутневого расплода?
14. Каким образом гомогенат трутневого расплода используют в апитерапии и в сельском хозяйстве?
15. Как установить подлинность гомогената трутневого расплода?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Продукты пчеловодства являются уникальными природными продуктами, в состав которых входят разнообразные биологически активные вещества, оказывающие позитивное влияние на организм человека. Это определяет неиссякаемый интерес к их производству и применению на протяжении многих веков пчеловодства. Детальные исследования состава и свойств этих продуктов начались с XX века и были связаны как с уровнем разработки инструментальной базы, так и с развитием представлений о здоровом и функциональном питании в области нутрициологии и достижениями в области апитерапии. Прогресс в технологии производства, использования, в оценке качества и безопасности биологически активных продуктов пчеловодства определяется уровнем технического оснащения и использованием современных технологий пчеловодства и переработки пчеловодной продукции. Поскольку инновационные подходы в этих областях занимают всё более заметное место, а требования, предъявляемые к стандартизации, качеству и безопасности, товароведной оценке пчелопродукции в рамках Всемирной торговой организации, следует учитывать российскому производителю, дальнейший прогресс в этой области неизбежен. Поэтому вопросы, касающиеся технологии, показателей качества и безопасности и товароведной оценки биологически активных продуктов пчеловодства, нельзя считать не только окончательно решенными, но следует относить к разряду интенсивно разрабатываемых, актуальных проблем в области прикладных исследований апидологии, нутрициологии, апитерапии и товароведения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Анализ воска - методы определения натуральности и качества: метод. указания для студентов IV курса биолог. фак. специализации «Пчеловодство»/ ВГСХА. – Киров, 1997.

Асафова Н.Н. Физиологически активные продукты пчелиной семьи / Н.Н. Асафова, Б.Н. Орлов, Р.Б. Козин. – Нижний Новгород, 2001. – 368 с.

Белкова Л.С. Палинологические исследования основных продуктов пчеловодства: автореф... . дис. канд. биол. наук. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1973. – 23 с.

Болдырев С.Я. Как составить восковой баланс//Пчеловодство. – 1978. – №7. – С.30-31.

Будникова Н.В. Биологически активные соединения в трутневом расплоде//Пчеловодство. – 2009. – №6. – С.52-53.

Бурмистров А.Н. Медоносные растения и их пыльца /А.Н. Бурмистров, В.А. Никитина. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 160 с.

Вавилов Ю.Л. Биохимические компоненты маточного молочка медоносной пчелы и их морфогенетическое действие: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Горький, 1971. – 21 с.

Васильченко Н.В. Разработка технологии и товароведная оценка растительного масла с биологически активными веществами прополиса: дис. ... канд. техн. Наук. – Кемерово, 2008. – 20 с.

Вахонина Т.В. Изучение химического состава обножки/ Т.В. Вахонина, Л.А. Бурмистрова, Т.И. Милюкова//Сб. тр. НИИ пчеловодства. – Рыбное, 2000. – С.232-245.

Вахонина Т.В. Маточное молочко и его свойства/ Т.В. Вахонина, Л.А. Бурмистрова // Апитерапия сегодня. – Рыбное, 1997. – С. 74-76.

Вахонина Т.В. Пчелиная аптека. 3-е изд., стереотип. – Рыбное, 2002. – 240 с.

Гиниятуллин М.Г. Практикум по переработке продуктов пчеловодства. – Уфа: Изд - во БГАУ, 2008. – 95 с.

Гиниятуллин М.Г. Технологические аспекты получения пыльцы / М.Г. Гиниятуллин, Р.Р. Батталов, Г.Ю. Нуриева//Пчеловодство. – 2002. – №6. – С.54-55.

Гиноян Р.В. Технология получения пчелиного яда-сырца в промышленных масштабах/Р.В. Гиноян, А.Е. Хомутов. – Нижний Новгород, 2001. – 174 с.

Гиноян Р.В. Энциклопедия пчелиного яда /Р.В. Гиноян, А.Е. Хомутов. – Нижний Новгород, 2001. – 123 с.

Горобец А.В. Аминокислотный состав пыльцы (обножки) некоторых медоносных растений/А.В. Горобец, В.А. Бандюкова, Д.К. Шапиро, Л.В. Анихимовская, Т.И. Нарижная//Химия природных соединений.– 1981. – №5. – С.672-673.

Горобец А.В. Флавоноидный состав пыльцы (обножки) *Salix caprea* и *S.alba*/ А.В. Горобец, В.А. Бандюкова, Д.К. Шапиро//Химия природ. соединений. – 1981. – № 4. – С. 515-516.

Дайнеко Г.И. Изучение жирнокислотного состава липидов пыльцы (обножки) некоторых медоносных растений: Жирнокислотный состав триацилглицеролов пыльцы (обножки) некоторых растений сем. Розоцветных/ В.А. Бандюкова, Д.К. Шапиро//Химия природ. соединений. – 1982. – № 2. – С247-248.

Дайнеко Г.И. Изучение жирнокислотного состава липидов пыльцы(обножки) некоторых медоносных растений. Жирнокислотный состав липидов пыльцы (обножки) трех видов ивы/ Г.И. Дайнеко, В.А. Бандюкова, Д.К. Шапиро, Г.Е. Ряжских//Химия природ. соединений. – 1982. – №6. – С. 781-782.

Духанина И.В. Изучение гиполипидемического действия цветочной пыльцы-обножки: автореф. дис. ...канд. фарм. наук. – Пятигорск, 2006. – 20 с.

Зуева О.Ю. Разработка биотехнологических процессов получения биологически активных соединений из медоносных пчел и исследование их свойств: автореф. дис. .канд. техн. наук. – Щелково, 2004. – 26 с.

Иойрши Н.П. Продукты пчеловодства и их использование. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 178 с.

Ишемгулов А.М. Оценка качества продуктов пчеловодства: рекомендации/А.М. Ишемгулов, М.Г. Гиниятуллин, А.Г. Ишкильдин, Н.З. Ишемгулова, З.Р. Ишемгулова. – Уфа, 2004. – 56 с.

Каблуков И.А. О меде, воске, пчелином клее и их подмесах. – М.: Сельхозгиз, 1941. – 176 с.

Кайяс А. Пыльца: сбор, свойство, применение. –Бухарест: Апимондия, 1975. – 90 с.

Кириянов Ю.Н. Каталог пчеловодного оборудования и инвентаря. – Рыбное: НИИП, 2004. – 146 с.

Кириянов Ю.Н. Технология производства и стандартизация продуктов пчеловодства/ Ю.Н. Кириянов, Т.М. Русакова. – М.: Колос, 1998. – 160 с.

Клочко Р.Т. Ветринарно-санитарная оценка пыльцы/Р.Т.Клочко, Х.Ц.Цэвэгмид//Пчеловодство. – 2004. – №2.– С.49-50.

Кован Т. В. Воск, его история, добывание, фальсификация и торговое значение.– СПб.:Изд. А.Ф. Девриена, 1912.– 147 с.

Косарева Е.А. Биологические и технологические аспекты получения, хранения и использования пчелиной пыльцы в условиях приморского края: автореф. дис... канд. с.-х. наук/ Примор. гос. с.-х. акад. – Уссурийск, 2000 – 20 с.

Кривцов Н. И. Пчелы бесценные дары. – Континенталь-книга, 2005. – 144 с.

Кривцов Н.И. Нормативная документация на продукты пчеловодства / Н.И. Кривцов, Л.А. Бурмистрова // Пчеловодство.– 2007.– №2.– С.52-55.

Кривцов Н.И. Получение и использование продуктов пчеловодства: учеб./ Н.И.Кривцов, В.И. Лебедев. – М.: Нива России, 1993. – 288 с.

Кривцов Н.И. Справочный и нормативный материал в пчеловодстве/Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев, Л.И. Прокофьева//НИИП. – Рыбное, 2004. – 179 с.

Крупичка П. Условия получения прополиса // Прополис. – Бухарест: Апимондии, 1983. – С. 289-241.

Крылов В.Н. Маточное молочко пчел/ В.Н. Крылов, С.С. Сокольский. – Краснодар: Агропромполиграфист, 2000. – 216 с.

Крылов В.Н. Пчелиный яд. Свойства, получение, применение. – Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И.Лобачевского, 1995. – 224 с.

Кузнецова О.С. Разработка и исследование потребительских свойств новых продуктов питания с использованием меда и пчелопродуктов: дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15. – Кемерово, 2004. – 158 с.

Лазарян Д.С. Определение содержания липидного фосфата и фосфолипидов в расплоде пчёл/ Д.С. Лазарян, Е.М.Сотникова// Химико-фармацевтический журнал. – 2004. – № 9. – С.52-53.

Лазарян Д.С. Электрофоретическое изучение белкового состава расплода пчёл и маточного молочка/Д.С. Лазарян, Е.М. Сотникова, А.В. Щелкунов// Химико-фармацевтический журнал. – 2003. – №1. – С.36-38.

Лебедев В.И. Заготовка личинок трутней – это выгодно/ В.И. Лебедев, М.А. Легович// Пчеловодство. – 2003. – №3. – С.52-54.

Лебедев В.И. Технологический регламент производства биологически активных продуктов пчеловодства/В.И. Лебедев, С.А. Малькова//Зоотехния. – 2010.– № 2. – С.29-30.

Лизунова А.С. Биохимическая оценка состава и биологической активности цветочной пыльцы (обножки) различного ботанического происхождения: автореф. дис. ... канд. биол. наук (03.00.04). – Рязань, 1999. – 20 с.

Маннапов А.Г. Биологические, технологические аспекты получения и использования продуктов пчеловодства //Сб. науч. тр. каф. пчеловодства и зоологии БГАУ. – Уфа, 2004. – 156 с.

Мачёкас А.Ю. Исследование биологически активных веществ цветочной пыльцы (обножки) и возможности её применения: афтореф. дис. ...канд. биол. наук. – Минск, 1988. – 17с.

Мусаев Ф.Г. Биологическое обоснование приемов получения яда от медоносных пчел: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Баку, 1982. – 17 с.

Мусаев Ф.Г. Рекомендации по получению пчелиного яда на пасеках для продажи фармацевтическим заводам /НИИ пчеловодства. – Рыбное, 1980. – 20 с.

Некрашевич В.Ф. Механизация пчеловодства. // В.Ф. Некрашевич, Ю.Н. Кирьянов. – Рязань, 2005. – 291с.

Некрашевич В.Ф. Определение коэффициента вязкости воска методом Стокса. / В.Ф. Некрашевич, Н.Г. Кипарисов, Н.Е. Лузгин, И.А. Панфилов, А.А. Рогов // Пчеловодство. – 2006. – №10. – С. 48-49.

Определение качества и натуральности пчелиного воска при его заготовке: Метод. рекомендации НИИ пчеловодства. – Рыбное, 1995. – 9 с.

Осинцева Л.А. Грибы пыльцевой обножки медоносных пчел/Л.А.

Осинцева, Г.П. Чекрыга//Микология и фитопатология. – 2008. – Т. 5.– С. 464-469.

Осинцева Л.А. Качество продуктов пчел с пасек юга Западной Сибири/ Л.А. Осинцева, В.И. Коркина, М.В. Волкова// Пчеловодство. – 2009. – № 7. – С. 42-43.

Осинцева Л.А. Мед и воск – основные продукты пчеловодства / Новосибир. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2000. – 32 с.

Осинцева Л.А. Микробиота пыльцевой обножки: качество и безопасность/ Л.А. Осинцева // Пчеловодство. – 2009. – № 9. – С. 7-8.

Осинцева Л.А. Накопление тяжёлых металлов в продуктах пчеловодства/ Л.А. Осинцева, К.Я. Мотовилов, В.И. Коркина// С.-х. биология. – 2010. – №2. – С. 88-90

Осинцева Л.А. Палинологический анализ пчелиной обножки/ С.-х. биология. – 2005. – № 5. – С. 94-98.

Осинцева Л.А. Потребительские предпочтения населения г. Новосибирска при выборе продукции пчеловодства // Вестник НГАУ. – 2011. – №3 (19). – С. 143-148.

Осинцева Л.А. Санитарная микробиология гомогената трутневых личинок/Л.А. Осинцева, В.И. Коркина, В.В. Кабышева// Пчеловодство. – 2010. – № 7. – С. 45-47.

Осинцева Л.А. Технология производства биологически активных продуктов пчеловодства: учеб. пособие. – Новосибирск, 2000. – 31 с.

Осинцева Л.А. Товароведная оценка пыльцевой обножки, собранной в Новосибирской области / Л.А. Осинцева, В.И. Полянская, М.В. Волкова // Современные технологии производства и переработки с.-х. продукции: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. СибУПК, 21 апр. 2011 г. – Новосибирск, 2011. – С. 46-49.

Патент на полезную модель №65342 РФ. Водяная воскотопка-воскопресс / В.Ф. Некрашевич, А.А. Рогов (РФ). № 2007102624/22; Заяв. 23.01.2007; Опубл. 10.08.2007. Бюл. № 22.

Патент на полезную модель №75538 РФ. Агрегат для вытопки воска / В.Ф. Некрашевич, А.А. Рогов (РФ). № 2008111095/22; Заявлено 24.03.2008; Опубл. 20.08.2008 Бюл. № 23.

Поправко С.А. Прополис. Химический состав, биологическая активность, происхождение и вопросы стандартизации. – Бухарест, 1972. – 135 с.

Прохода И. А. Товароведная характеристика апидобавок из трутневых личинок и прополиса и их использование в продуктах питания: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / Харьков. гос. ун-т питания и торговли. – Харьков, 2002. – 235 с.

Прохода И.А. Новые биологически активные апидобавки /Р.Ю. Павлюк, А.И. Черевко, В.В. Яницкий, И.А Прохода, А.И. Черкасова. – Харьков. – 2003. – 134 с.

Репникова Л.В. Новый стандарт на восковое сырьё//Пчеловодство. – 2010. – №8. – С.50-51.

Рогов А.А. Технология и агрегат для вытопки воска из пчелиных сотов: дис. ... канд. техн. наук. – Рязань, 2009. . – 16 с.

Русакова Т.М. Подтверждение соответствия продукции пчеловодства//Пчеловодство. – 2010. – №8. – С.49-50.

Садовников А.А. Технология получения прополиса. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 30 с.

Синг Р.П. Изучение биохимического состава свежей пыльцы, перги и меда с горчицы/ Р.П. Синг, П.Н. Синг // Апиакта. – 1991. – №2. – С.37-44.

Сокольский С.С. Биотехнологические основы производства и переработки маточного молочка: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Дивово, Рязанской обл., 2000. – 38 с.

Сокольский С.С. Экспресс-анализ подлинности маточного молочка пчел/ С.С. Сокольский, Л.В. Ошевенский: информ. листок № 294-95. Сер. Р.68.39.43. Краснодарский ЦНТИ. – Краснодар, 1995.

Соловьева В. Прополис, воск, мумие, пчелиный яд. – АСТ Изд-во, 2008. – 159 с.

Сотникова Е.М. Разработка и стандартизация лекарственных и лечебно-пофилактических средств на основе трутневых личинок: автореф. дис. ... канд. фарм. наук:15.00.02. – Пятигорск, 2002. – 22с.

Таранов Г.Ф. Промышленная технология получения и переработки продуктов пчеловодства: учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений. – М.: Агропромиздат, 1987. – 319 с.

Темнов В.А. Переработка воскового сырья на пасеке. – М.: Россельхозиздат, 1966. – 102 с.

Темнов В.А. Технология продуктов пчеловодства. – М.: Колос, 1967. – 191 с.

Туников Г.Б. Технология производства и переработки продуктов пчеловодства: учебник/Г.Б. Туников, Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев, Ю.Н. Кириянов. – М.: Колос, 2001. – 176 с.

Харитоновна М.Н. Влияние методов стабилизации на качество перги//Пчеловодство. – 2011. - №7. – С. 50-51.

Хисматуллин Р.Г. Достижения и проблемы стандартизации пчеловодства/ Р.Г. Хисматуллин, Р.З. Кузьяев, Г.И. Леготкина, Е.Н. Зубова, О.В. Головина, Р.В. Кайгородов// Пчеловодство. – 2010.. – №3– С.6-7.

Хисматуллин Р.Г. Стандартизация и качество пыльцы / Р.Г. Хисматуллин, Р.З. Кузьяев, Я.Э. Ляпунов, Г.И. Леготкина, Т.В. Захарова, Н.В. Авдеев // Пчеловодство. – 2004. – №7. – С.48-49.

Хлгатын С.В. Прополис: состав, биологические свойства и аллергенная активность/С. В. Хлгатын, В.М. Бержец, Е.В. Хлгатын//Успехи соврем. биол. –2008. – Т. 128, №1. – С.77-88.

Ценный продукт пчеловодства: прополис. – Бухарест: Изд-во Апимондии, 1983. – 248 с.

Чудаков В. Г. Технология получения продуктов пчеловодства. – М.: Колос, 1972.– 160 с.

Чудаков В.Г. Технология воска. – М., 1965. – 36 с.

Чудаков В.Г. Технология продуктов пчеловодства. – М.: Колос, 1979. – 200 с.

Шапиро Д.К. О биологически активных веществах пыльцы / Д.К. Шапиро, М.Ф. Шеметков, Л.В. Анихимовская, Т.И. Нарижная, Я.С. Городко // Пчеловодство. – 1979.– №2.– С.26-27.

Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие/ Е.Б. Ивашевская, В.И. Лебедев, О.А. Рязанова, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 208 с.

Эрдтман Г. Морфология пыльцы и систематика растений.– М.: ИЛ, 1956. – 486 с.

Ярцев А. Н. Восковое хозяйство. – М.;Л.: Сельхозгиз, 1930. – 95 с.

Aichholz R. Investigation of combwax of honeybees with high-temperature gas chromatography and high-temperature gas chromatography-chemical ionization mass spectrometry, II: Chemical ionization mass spectrometry/ R.Aichholz, E.Lorbeer// J. Chromatography. – 2000. – V.883. – P. 75-88.

Aquino I.S. A rapid bioassay for detection of adulterated beeswax/ I.S.Aquino, C.I. Abramson, M.E. Payton// J. of Entomological Science. – 1999. – V.34, 265-272.

Bankova V. Chemical diversity of propolis and the problem of standardization/ J. of Ethnopharmacology. – 2005 – V.100. – P. 114-117.

Bankova V. S. Propolis: recent advances in chemistry and plant origin/ V assya S. Bankova, Solange I. De C astro, Maria C. Marcucci// Apidologie. – 2000. – V. 31. – P. 3-15.

Bernal J.L. Physico-chemical parameters for the characterization of pure beeswax and detection of adulterations/ J.L. Bernal, J.J. Jimenez, M.J. del Nozal, L. Toribio, M.T. Martin// European J. Of Lipid Science And Technology. – 2005. – V.107. – P. 158-166.

Bogdanov S. Bee Products Science. – July 2011, <http://www.bee-hexagon.net>

Bogdanov S. Beeswax: quality issues today, *Bee World*. –2004. – V. 85. – P. 46-50.

Bogdanov S. Contaminants of bee products/ *Apidologie*. – 2006. – V. 37. – №1. – P. 1-18.

Boselli E. Determination and changes of free amino acids in royal jelly during storage/ E. Boselli, Maria F. Caboni, A. G. Sabatini, G. L. Marcazzan, G. Lercker// *Apidologie*. – 2003. – V. 34. – №2. – 129-137.

Campos M. G. R. Pollen composition and standardisation of analytical methods/ M. G. R. Campos, S. Bogdanov, L. B. Almeida-Muradian, T. Szczesna, Y. Mancebo, C. Frigerio, F. Ferreira// *J. Apicultural Research*. – 2008. – V. 47. – № 2. – P. 154-161.

Caparica-Santos C. Quantitative Determination Of Trans-10-Hydroxy-2-Decenoic Acid (10-HDA) In Brazilian Royal Jelly And Commercial Products Containing Royal Jelly/ C. Caparica-Santos, M C. Marcucci// *J. Apicultural Research*. – 2007. – V. 46 (3). – P. 149-153.

Chen S. L. An Introduction To High-Yielding Royal Jelly Production Methods In China/ S. L. Chen, S. K. Su, X. Z. Lin// *Bee World*. – 2002. – V.83 (2). – P. 69-77.

Dominguez-Valhondo D. Influence of the commercial processing and floral origin on bioactive and nutritional properties of honeybee-collected pollen/ D. Dominguez-Valhondo, D.B. Gil, M.T. Hernandez, D. Gonzalez-Gomez//*Inter. J. Food Sci. and Technology*. – 2011. – V. 6. – № 10. – P. 2204-2211.

Eremia N. The content of micro- and macroelements in propolis /N. Eremia, T. Dabija//*Bul. Univ. Agr. Sci. and Vet. Med., Cluj-Napoca. Anim. Sci. and Biotechnol.* – 2007. – P. 176-178.

Fakhim-Zadeh K. Improved Device For Venom Extraction/ *Bee World*. – 1998. – V.79 (1). – P. 52-56.

Finke M. D. Nutrient Composition Of Bee Brood And Its Potential As Human Food/ *Ecology of Food And Nutrition*. – 2005. – V. 44 (4). – P. 257-270.

Gonzalez G. Occurrence of mycotoxin producing fungi in bee pollen/ G. Gonzalez, M.J. Hinojo, R. Mateo, A. Medina, M. Jimenez//*Inter. J. Food Microbiology*. – 2005. – V. 105. – № 1. – P. 1-9.

Jianke Lia Identification of the proteome complement of high royal jelly producing bees (*Apis mellifera*) during worker larval development/ Jianke Lia, Huawei Lia, Zhaohui Zhangc, Yinghong Panc// *Apidologie*. – 2007. – 38. – P. 545-557.

Jimenez J.J. Detection of beeswax adulterations using concentration guidevalues/ J.J. Jimenez, J.L. Bernal, M.J. del Nozal, L. Toribio, J. Bernal// *European J. Of Lipid Science And Technology*. –2007. – V.109. – P. 682-690.

Jimenez J.J. Sample preparation methods for beeswax characterization by gas chromatography with flame ionization detection/ J.J. Jimenez, J.L. Bernal, M.J. del Nozal, M.T. Martin, J. Bernal// *J. Chromatography*. – 2006. – V. 1129. – P. 262-272.

Kamakura M. Storage-Dependent Degradation of 57-Kda Protein In Royal Jelly: A Possible Marker For Freshness/ M. Kamakura, T. Fukuda, M. Fukushima,

M. Yonekura//Bioscience, Biotechnology And Biochemistry. – 2001. – V.65 (2). – P. 277-284.

Kim J. Quantitative Analysis Of Trans-10-Hydroxy-2-Decenoic Acid In Royal Jelly Products Purchased In Usa By High Performance Liquid Chromatography/ J. Kim, J. Lee// J. Of Apicultural Science. – 2010. – V.54 (1). – P. 77-85.

Lercker G. Characterization Of The Main Constituents Of Royal Jelly/ G. Lercker, M F. Caboni, M A. Vecchi, A G. Sabatini, A. Nanetti//Apicoltura. – 1992. – V.8. – P. 27-37.

Li J. Comparative Analysis Of The Effects Of Different Storage Conditions On Major Royal Jelly Proteins/ J. Li, T. Wang, W. J. Peng// J. of Apicultural Research. – 2007. – V.46 (2). – P. 73-80.

Li J. Optimizing Royal Jelly Production/ J. Li, S. Chen, B. Zhong, S. Su// American Bee Journal. – 2003. – V.143 (3). – P. 221-223.

Lihong C. Advances In Propolis Research And Propolis Industry In China/ J.Royal Inst Thailand. – 2009. – V. 1. – P. 136-151.

Marconi E. Furosine: A Suitable Marker For Assessing The Freshness Of Royal Jelly/ E. Marconi, M. F. Caboni, M. C. Messia, G. Panfili// J. Of Agricultural And Food Chemistry . – 2002. – V.50 (10). – P. 2825-2829.

Messia M. C. Storage Stability Assessment Of Freeze-Dried Royal Jelly By Furosine Determination/ M. C. Messia, M. F. Caboni, E. Marconi// J. of Agricultural And Food Chemistry. – 2005. – V.53 (11). – P. 4440-4443.

Nagai T. Antioxidative Activities Of Some Commercially Honeys, Royal Jelly And Propolis/ T. Nagai, M. Sakai, R. Inoue, H. Inoue, N. Suzuki// Food Chemistry. – 2001. – V.75 (2). – P. 237-240.

Namdar D. Alkane composition variations between darker and lighter colored comb beeswax/Dvory Namdar, Ronny Neumann, Yossi Sladezk^d, Nizar Haddad, Steve Weiner// Apidologie. – 2007. – V. 38. – P. 453-461.

Narumi S. Honeybee Brood As A Nutritional Food/ Honeybee Science 2004. – V.25 (3). – P. 119-124.

Ozkok T. The investigation of morphologic analysis of pollen grains which are economically important and collected by *Apis mellifera* L. /T. Ozkok, S. Kadriye//Hecettepe J.Biol.Chem.– 2007.– №1.– P.31-38.

Sabatini A. G. Quality And Standardisation Of Royal Jelly/ A. G. Sabatini, G. Marcazzan, M. F. Caboni, S. Bogdanov, L. B. Almeida-Muradian// JAAS. – 2009 – V.1. – P. 1-6.

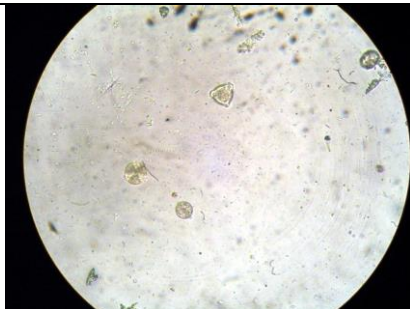
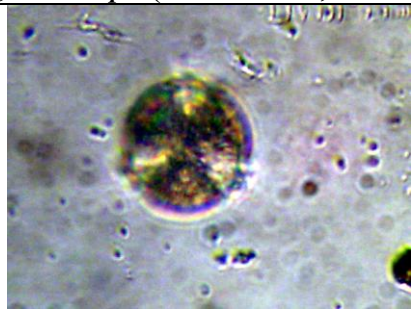
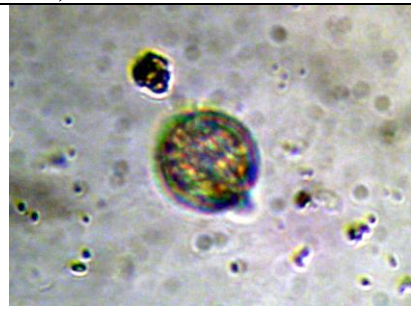



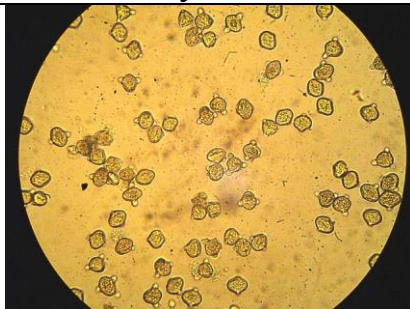
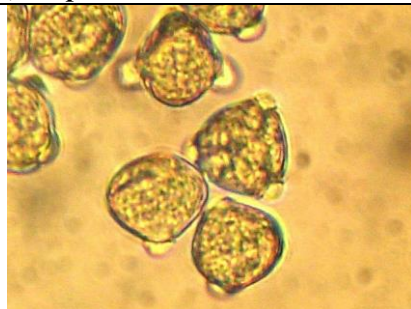
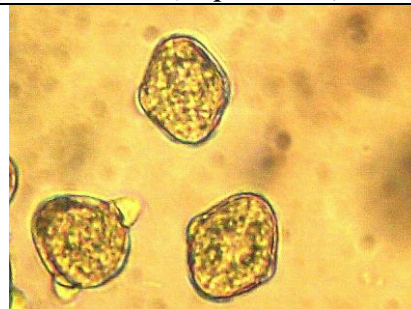



Simone-Finstrom M. Propolis and bee health: the natural history and significance of resin use by honey bees/ Michael Simone-Finstrom, Marla Spivak// Apidologie. – 2010. – V. 41 (3) . – P. 295-311.




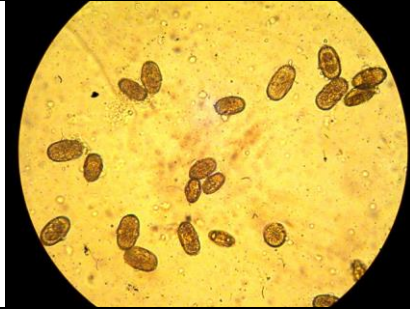







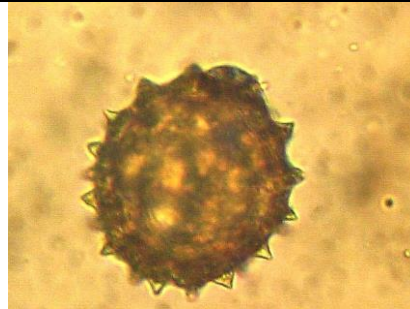
Ulbricht C. An Evidence-Based Systematic Review of Bee Pollen by the Natural Standard Research Collaboration/ C. J. Ulbricht, G. N. Conquer, K. Khalsa, J Sklar, W. Weissner, J. Woods// (). *J.Dieth.Suppl.* – 2009. – № 6. – P. 290-312.

Zheng H. Q. Changes In Composition Of Royal Jelly Harvested At Different Times: Consequences For Quality Standards / H. Q. Zheng, F. L. Hu, V. Dietemann// *Apidologie*. – 2010. –10.1051/Apido/2010033

Приложение




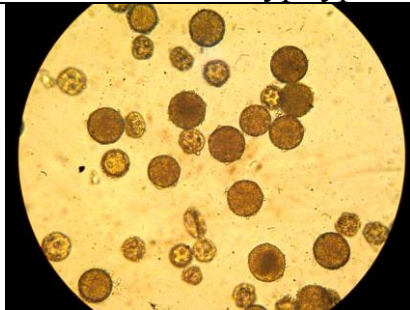


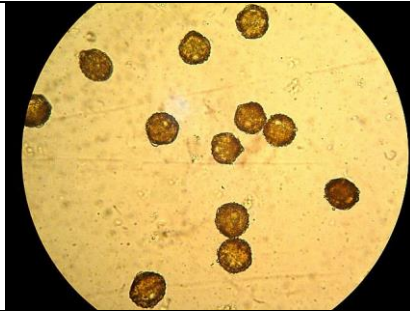
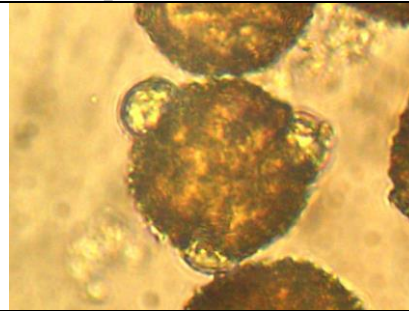
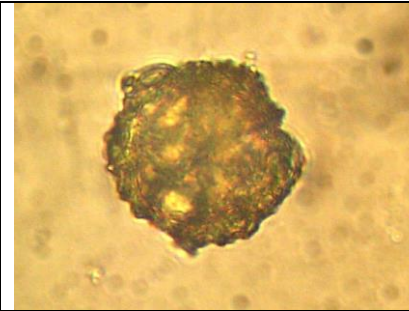
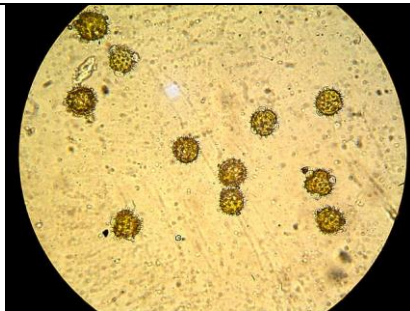
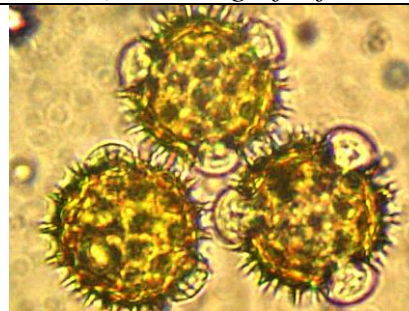
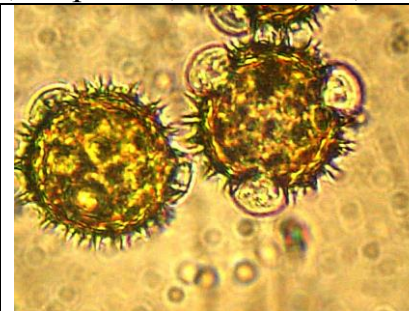
Атлас пыльцевых зёрен энтомофильных растений юга Западной Сибири

Клен, <i>Acer sp.</i> (Кленовые, <i>Aceraceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д.* = $14,91 \pm 0,17$	Ув. × (400+6,4) П. о.** = $22,50 \pm 0,45$
Борщевик рассеченный (пучка), <i>Heracleum dissectum</i> Ledeb. (Зонтичные, <i>Apiaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $14,72 \pm 0,81$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $29,16 \pm 0,59$
Володушка золотистая, <i>Vupleurum aureum</i> Fisch. (Зонтичные, <i>Apiaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $15,31 \pm 0,18$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $17,69 \pm 0,23$
Дудник лесной (дягиль), <i>Angelica sylvestris</i> L. (Зонтичные, <i>Apiaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4)	Ув. × (400+6,4)

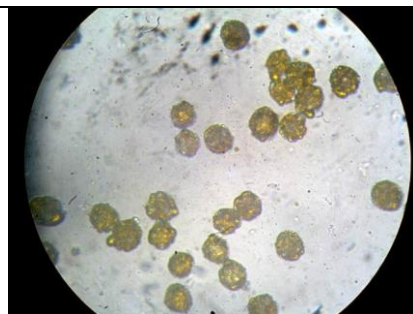
	Э. д. = $11,77 \pm 0,55$	П. о. = $19,59 \pm 0,52$
Пастернак дикий, <i>Pastinaca sylvestris</i> Mill. (Зонтичные, <i>Apiaceae</i>)		
		
Ув. $\times 400$	Ув. $\times (400+6,4)$ Э. д. = $12,39 \pm 0,51$	Ув. $\times (400+6,4)$ П. о. = $23,75 \pm 0,83$
Сныть обыкновенная, <i>Aegopodium podagraria</i> L. (Зонтичные, <i>Apiaceae</i>)		
		
Ув. $\times 400$	Ув. $\times (400+6,4)$ Э. д. = $15,53 \pm 0,51$	Ув. $\times (400+6,4)$ П. о. = $28,25 \pm 0,95$
Тмин обыкновенный, <i>Carum carvi</i> L. (Зонтичные, <i>Apiaceae</i>)		
		
Ув. $\times 400$	Ув. $\times (400+6,4)$ Э. д. = $11,22 \pm 0,23$	Ув. $\times (400+6,4)$ П. о. = $18,83 \pm 0,33$
Бодяк, <i>Cirsium</i> sp. (Астровые, <i>Asteraceae</i>)		
		
Ув. $\times 400$	Ув. $\times (400+6,4)$ Э. д. = $37,72 \pm 1,19$	Ув. $\times (400+6,4)$ П. о. = $38,03 \pm 1,14$

* –Экваториальный диаметр

**–Полярная ось

Золотарник, <i>Solidago</i> sp. (Астровые, <i>Asteraceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $13,91 \pm 0,46$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $13,94 \pm 0,58$
Козелец пурпуровый, <i>Scorzonera purpurea</i> L. (Астровые, <i>Asteraceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $28,03 \pm 1,52$	Ув. × (400+6,4)
Лопух войлочный (паутинный), <i>Arctium tomentosum</i> Mill. (Астровые, <i>Asteraceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $29,25 \pm 0,66$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $29,25 \pm 0,31$
Мать-и-мачеха обыкновенная, <i>Tussilago farfara</i> L. (Астровые, <i>Asteraceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $26,44 \pm 0,40$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $27,34 \pm 0,46$

Одуванчик обыкновенный, *Taraxacum officinale* Wigg.
(Астровые, *Asteraceae*)

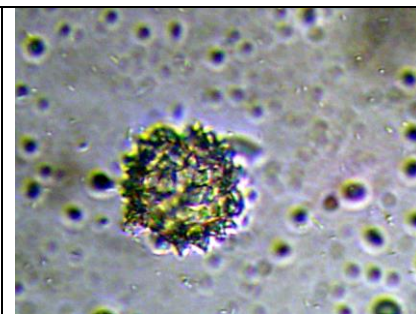


Ув. × 400



Ув. × (400+6,4)

Э. д. = $22,27 \pm 0,61$



Ув. × (400+6,4)

Осот розовый, *Sonchus* L. (Астровые, *Asteraceae*)

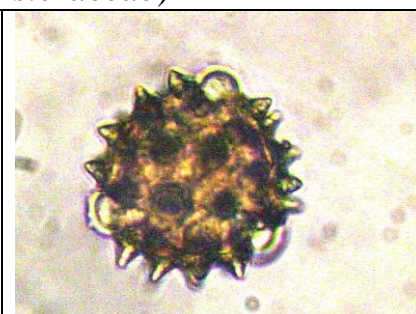


Ув. × 400



Ув. × (400+6,4)

Э. д. = $26,73 \pm 6,69$



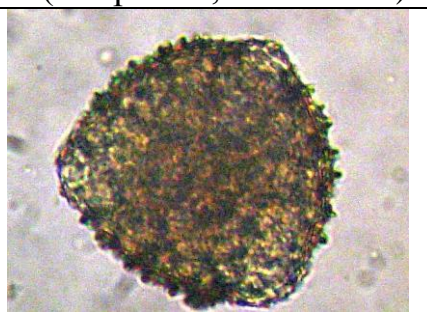
Ув. × (400+6,4)

П. о. = $27,39 \pm 6,73$

Тысячелистник обыкновенный, *Achillea millefolium* L.
(Астровые, *Asteraceae*)



Ув. × 400



Ув. × (400+6,4)

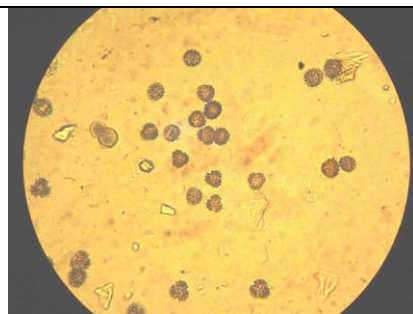
Э. д. = $36,50 \pm 1,73$



Ув. × (400+6,4)

П. о. = $37,55 \pm 2,31$

Тысячелистник азиатский, *Achillea asiatica* Serg. (Астровые, *Asteraceae*)



Ув. × 400



Ув. × (400+6,4)

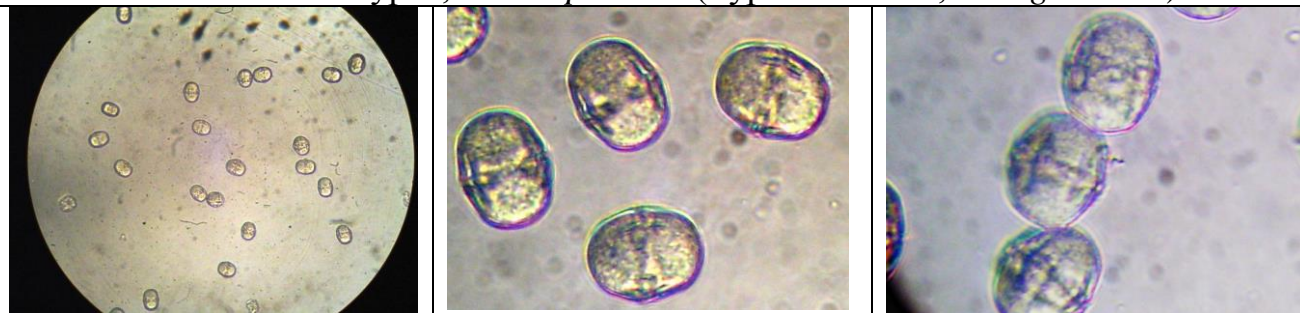
Э. д. = $18,46 \pm 0,36$



Ув. × (400+6,4)

П. о. = $19,69 \pm 0,67$

Ноня темно-бурая, *Nonea pulla* L. (Бурачниковые, *Boraginaceae*)



Ув. × 400

Ув. × (400+6,4)

Э. д. = $14,14 \pm 0,30$

Ув. × (400+6,4)

П. о. = $10,75 \pm 0,24$

Синяк обыкновенный, *Echium vulgare* L. (Бурачниковые, *Boraginaceae*)



Ув. × 400

Ув. × (400+6,4)

Э. д. = $10,91 \pm 0,15$

Ув. × (400+6,4)

П. о. = $13,22 \pm 0,20$

Бурачок, *Alyssum* sp. (Капустовые, *Brassicaceae*)



Ув. × 400

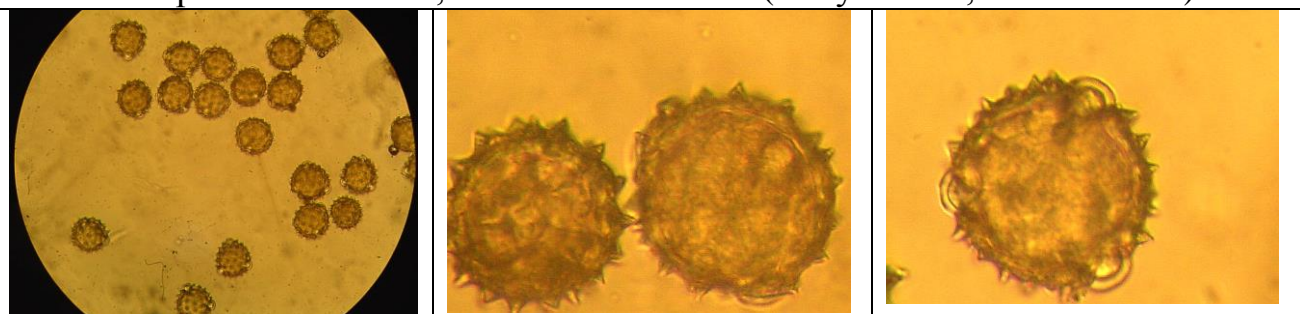
Ув. × (400+6,4)

Э. д. = $13,09 \pm 0,07$

Ув. × (400+6,4)

П. о. = $19,84 \pm 0,22$

Свербига восточная, *Bunias orientalis* L. (Капустовые, *Brassicaceae*)



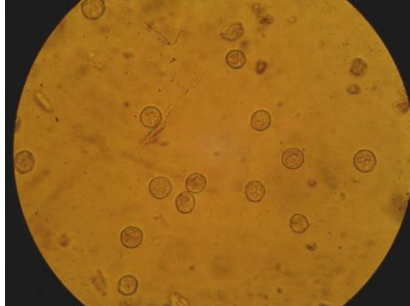


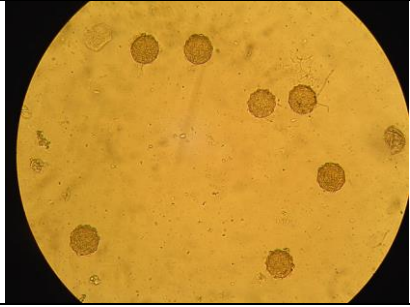
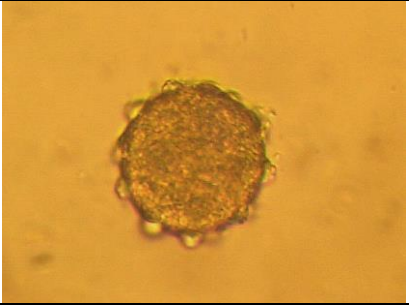
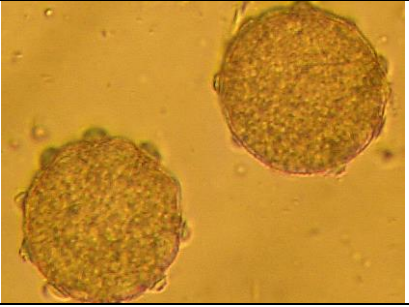






Ув. × 400

Ув. × (400+6,4)



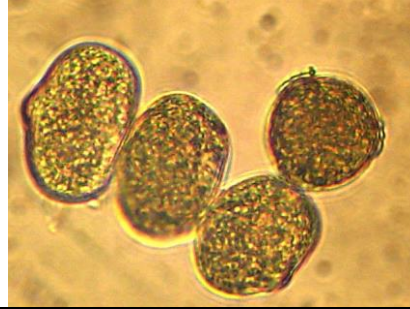
Э. д. = $31,91 \pm 0,36$

Ув. × (400+6,4)

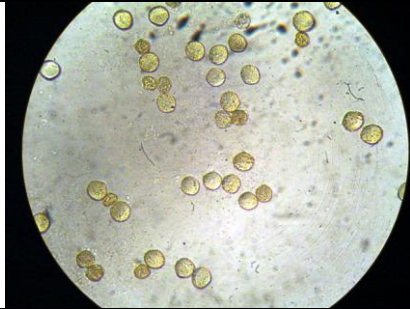


П. о. = $32,91 \pm 0,57$

Конопля, <i>Cannabis sp.</i> (Коноплёвые, <i>Cannabaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $17,94 \pm 0,41$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $18,25 \pm 0,34$
Гвоздика, <i>Dianthus sp. L.</i> (Гвоздичные, <i>Caryophyllaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $23,03 \pm 0,11$	Ув. × (400+6,4)
Горошек мышиный, <i>Vicia cracca L.</i> (Бобовые, <i>Fabaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $24,36 \pm 0,46$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $30,66 \pm 0,58$
Донник белый, <i>Melilotus albus Medic.</i> (Бобовые, <i>Fabaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $14,97 \pm 0,48$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $19,91 \pm 1,06$


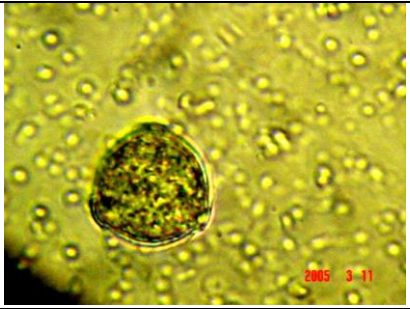

Донник желтый, *Melilotus officinalis* L. (Бобовые, *Fabaceae*)

		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $16,78 \pm 1,16$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $22,48 \pm 1,14$




Карагана древовидная (акация желтая), *Caragana arborescens* Lam. (Бобовые, *Fabaceae*)

		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $12,23 \pm 0,42$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $17,25 \pm 0,30$

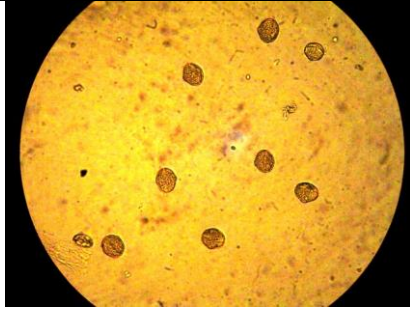


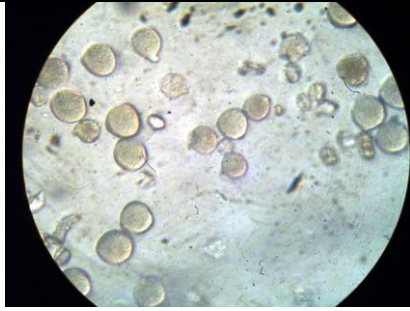
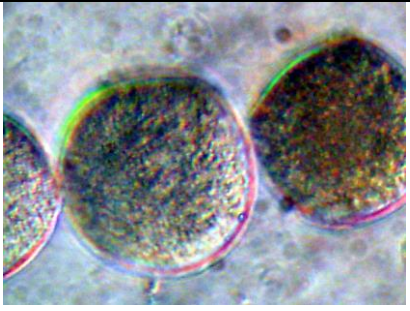
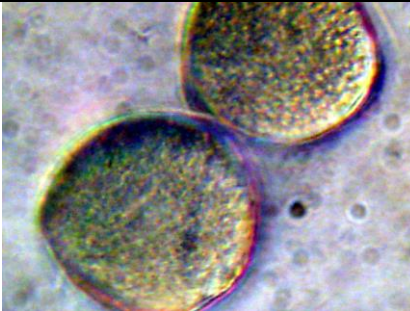
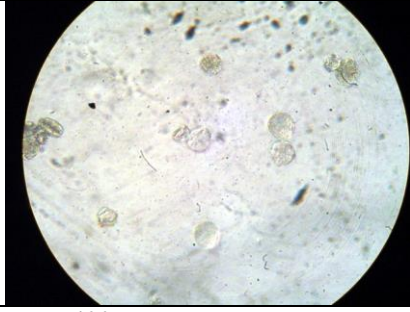

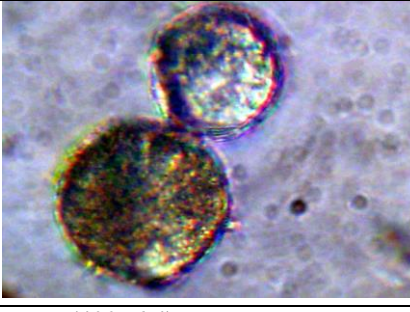



Клевер гибридный (розовый), *Trifolium hybridum* L. (Бобовые, *Fabaceae*)

		
Ув. × (400+6,4)	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $18,47 \pm 0,52$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $18,41 \pm 0,64$



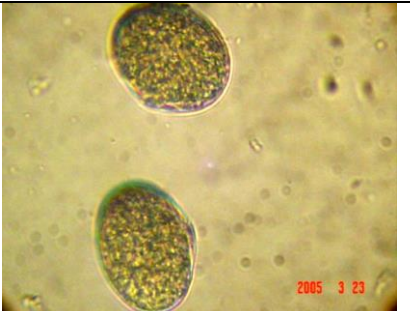
Клевер луговой, *Trifolium pratense* L. (Бобовые, *Fabaceae*)

		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $25,94 \pm 0,53$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $28,53 \pm 0,52$


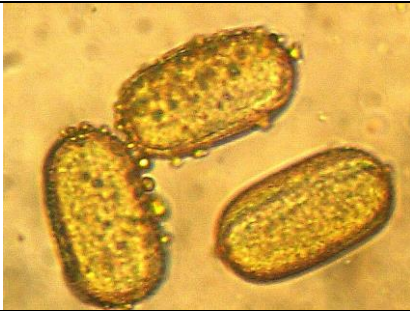

Клевер ползучий, *Trifolium repens* L. (Бобовые, *Fabaceae*)

		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $18,53 \pm 0,75$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $21,75 \pm 0,75$
Люцерна желтая (серповидная), <i>Medicago falcata</i> L. (Бобовые, <i>Fabaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $28,81 \pm 1,38$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $24,08 \pm 0,48$
Люцерна синяя (посевная), <i>Medicago sativa</i> L. (Бобовые, <i>Fabaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $24,78 \pm 1,25$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $25,30 \pm 1,50$
Лядвенец рогатый, <i>Lotus corniculatus</i> L. (Бобовые, <i>Fabaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $21,88 \pm 0,47$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $26,44 \pm 0,16$

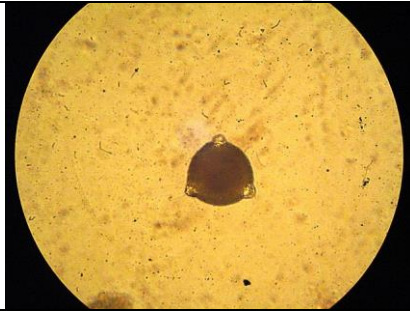

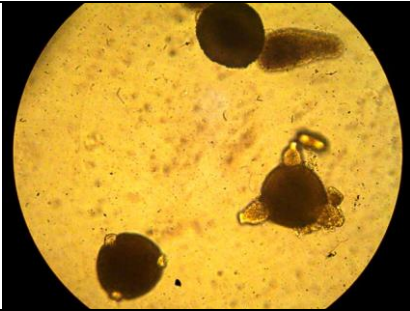
Чина клубневая, *Lathyrus tuberosus* L. (Бобовые, *Fabaceae*)

		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $19,89 \pm 1,40$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $22,32 \pm 1,01$

Эспарцет посевной, *Onobrychis sativa* Lam. (Бобовые, *Fabaceae*)

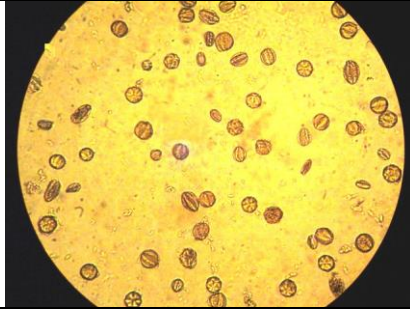


		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $15,88 \pm 0,08$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $28,03 \pm 0,45$

Герань, *Geranium* sp. (Гераниевые, *Geraniaceae*)




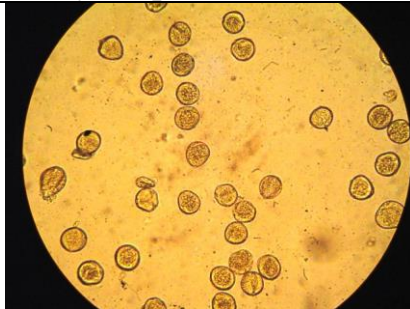








		
Ув. × 400	Ув. × 400 Э. д. = $58,84 \pm 1,54$	Ув. × 400 П. о. = $59,91 \pm 1,19$

Фацелия рябинколистная, *Phacelia tanacetifolia* Benth.


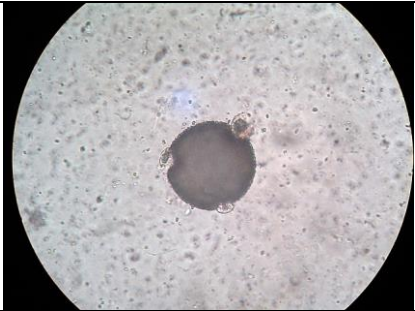

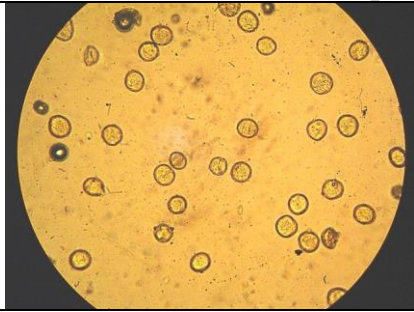


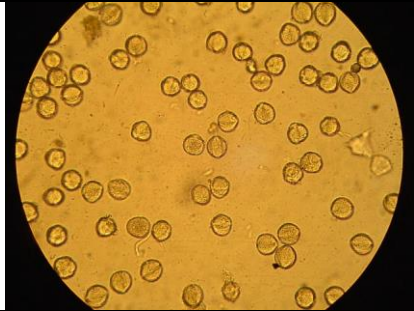
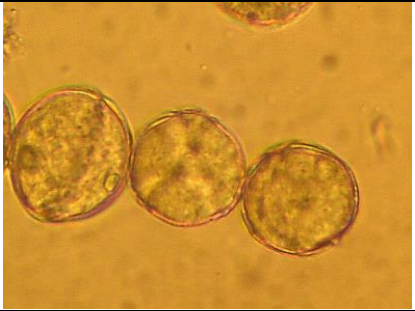

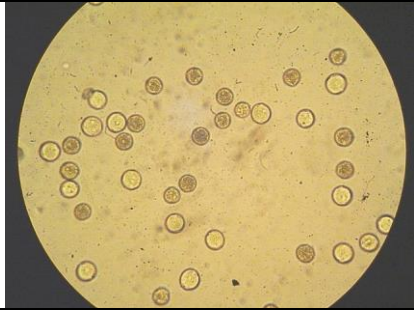
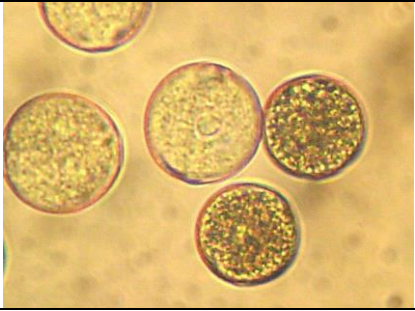
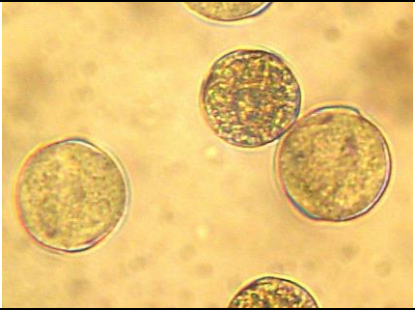
(Водолистниковые, *Hydrophyllaceae*)

		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $14,91 \pm 0,49$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $16,66 \pm 0,47$


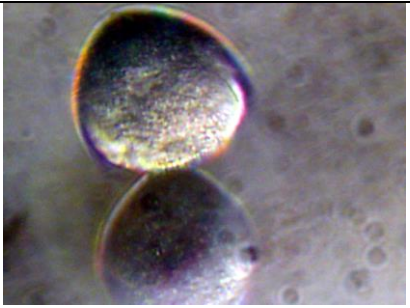
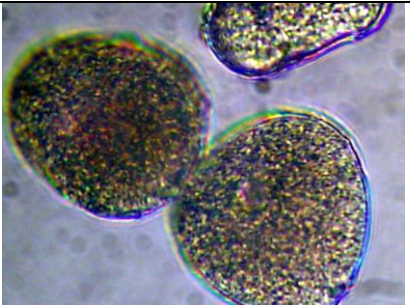
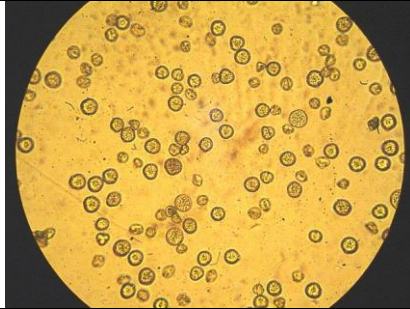
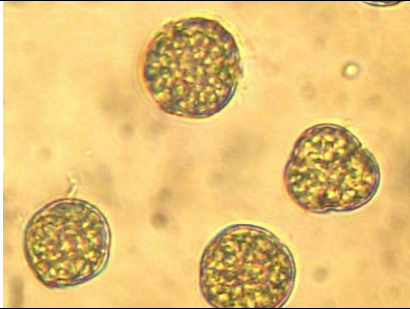
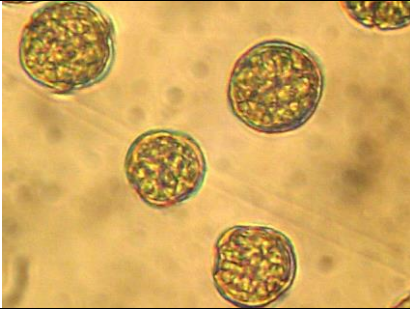
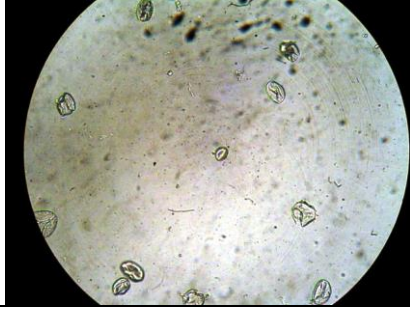


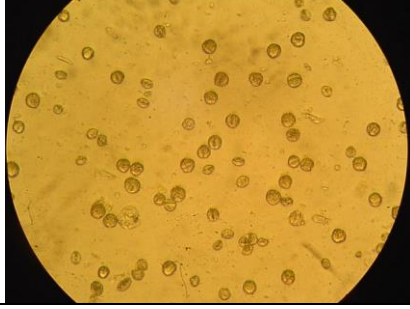


Зверобой, *Hypericum* sp. (Зверобойные, *Hypericaceae*)

		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $15,41 \pm 0,18$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $19,00 \pm 0,32$
Пустырник обыкновенный, <i>Leonurus cardiaca</i> L. (Губоцветные, <i>Lamiaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $19,91 \pm 0,34$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $22,22 \pm 0,31$
Шалфей луговой, <i>Salvia pratensis</i> L. (Губоцветные, <i>Lamiaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $21,53 \pm 0,25$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $24,56 \pm 0,45$
Иван-чай (хамерион узколистный), <i>Chamerion angustifolium</i> (L.) Holub. (Кипрейные, <i>Onagraceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $46,13 \pm 2,43$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $52,34 \pm 1,11$


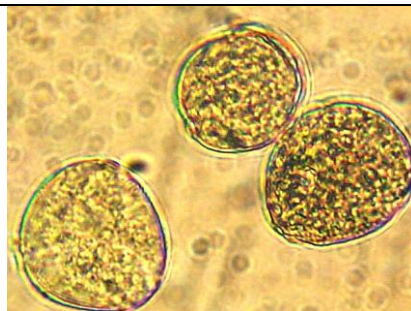

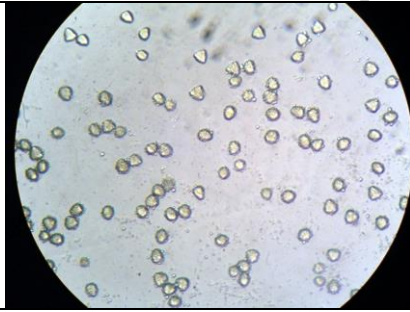

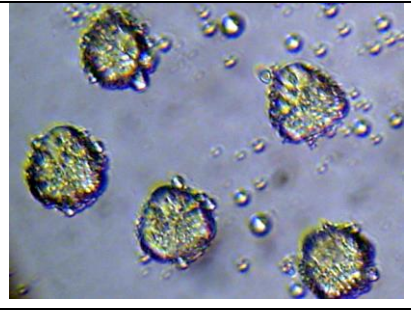
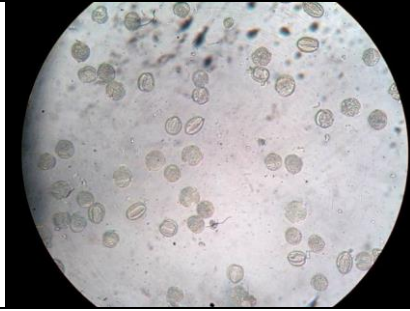


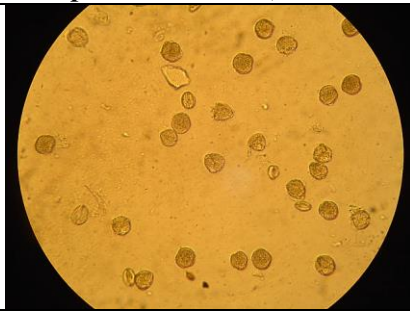

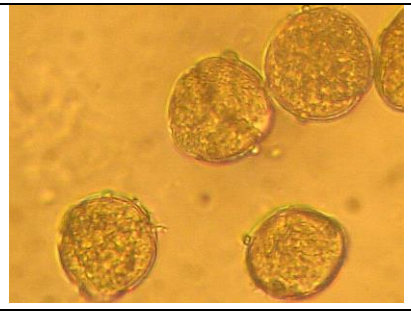
Синюха, *Polemonium* sp. (Синюховые, *Polemoniaceae*)

		
Ув. × 400	Ув. × 400 Э. д. = $65,84 \pm 2,24$	Ув. × 400 П. о. = $65,52 \pm 2,19$
Адонис весенний (стародубка), <i>Adonis vernalis</i> L. (Лютиковые, <i>Ranunculaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $18,94 \pm 0,57$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $18,53 \pm 0,44$
Живокость, <i>Delphinium sp.</i> L. (Лютиковые, <i>Ranunculaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $19,91 \pm 0,33$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $18,69 \pm 0,31$
Купальница азиатская (огонек), <i>Trollius asiaticus</i> L. (Лютиковые, <i>Ranunculaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $17,53 \pm 0,54$	Ув. × (400+6,4)




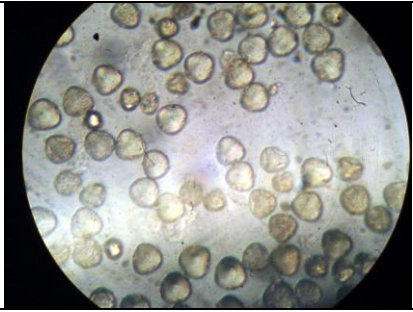



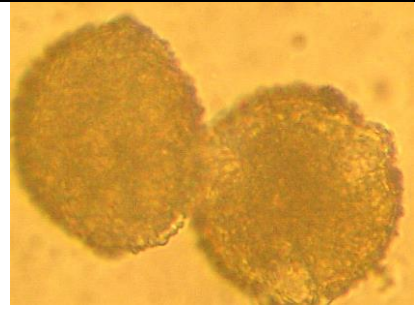
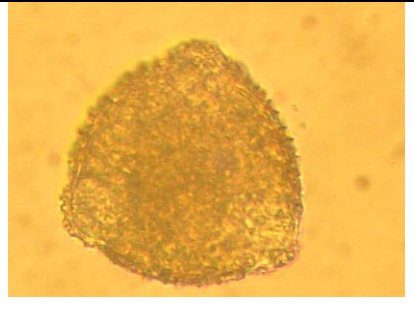

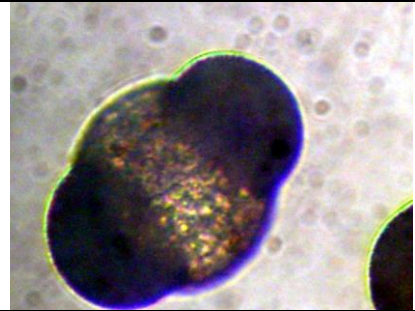

Боярышник кроваво-красный, *Crataegus sanguinea* Pall. (Розоцветные, *Rosaceae*)

		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $29,14 \pm 1,32$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $27,66 \pm 1,30$
Лабазник вязолистный, <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim. (Розоцветные, <i>Rosaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $14,41 \pm 0,69$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $14,63 \pm 0,18$
Рябина, <i>Sorbus</i> sp. (Розоцветные, <i>Rosaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $23,97 \pm 0,83$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $22,50 \pm 0,63$
Таволга, <i>Spiraea</i> sp. L. (Розоцветные, <i>Rosaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $12,94 \pm 0,53$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $12,97 \pm 0,39$

Черёмуха обыкновенная *Padus avium* Mill. (Розоцветные, *Rosaceae*)

		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $20,88 \pm 0,23$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $20,63 \pm 0,28$
Яблоня домашняя (ранет), <i>Malus domestica</i> Borkh. (Розоцветные, <i>Rosaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $11,44 \pm 0,33$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $10,80 \pm 0,44$
Ива козья (бредина), <i>Salix caprea</i> L. (Ивовые, <i>Salicaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $15,80 \pm 0,32$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $16,35 \pm 0,31$
Вероника длиннолистная, <i>Veronica longifolia</i> L. (Норичниковые, <i>Scrophulariaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $17,94 \pm 0,15$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $18,09 \pm 0,13$

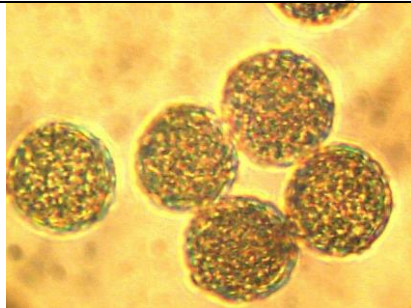
Льнянка обыкновенная, *Linaria vulgaris* Mill. (Норичниковые, *Scrophulariaceae*)

		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $13,53 \pm 0,68$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $14,64 \pm 0,73$
Липа мелколистная, <i>Tilia cordata</i> Mill. (Липовые, <i>Tiliaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $18,40 \pm 2,00$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $18,50 \pm 1,60$
Валериана лекарственная, <i>Valeriana officinalis</i> L. (Валериановые, <i>Valerianaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $37,78 \pm 0,99$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $39,09 \pm 0,74$
Атлас пыльцевых зёрен анемофильных растений юга Западной Сибири		
Сосна обыкновенная, <i>Pinus sylvestris</i> L. (Сосновые, <i>Pinaceae</i>)		
		
Ув. × 400	Ув. × (400+6,4) Э. д. = $29,95 \pm 0,42$	Ув. × (400+6,4) П. о. = $47,27 \pm 0,35$

Подорожник большой, *Plantago major* L. (Подорожниковые, *Plantaginaceae*)



Ув. $\times 400$



Ув. $\times (400+6,4)$

Э. д. = $16,44 \pm 0,41$



Ув. $\times (400+6,4)$

Перечень видов, представленных в атласе

<p>Энтомофильные растения</p> <p>Сем. 1. Aceraceae, Кленовые</p> <p>1. Клен</p> <p>Сем. 2. Apiaceae, Зонтичные</p> <p>2. Борщевик рассеченный (пучка)</p> <p>3. Володушка золотистая</p> <p>4. Дудник лесной (дягиль)</p> <p>5. Пастернак дикий</p> <p>6. Сныть обыкновенная</p> <p>7. Тмин обыкновенный</p> <p>Сем. 3. Asteraceae, Астровые</p> <p>8. Бодяк</p> <p>9. Золотарник</p> <p>10. Козелец пурпуровый</p> <p>11. Лопух войлочный (паутинный)</p> <p>12. Мать-и-мачеха обыкновенная</p> <p>13. Одуванчик обыкновенный</p> <p>14. Осот розовый</p> <p>15. Тысячелистник обыкновенный</p> <p>16. Тысячелистник азиатский</p> <p>Сем. 4. Boraginaceae, Бурачниковые</p> <p>17. Нонея темно-бурая</p> <p>18. Синяк обыкновенный</p> <p>Сем. 5. Brassicaceae, Капустовые</p> <p>Сем. 8. Fabaceae, Бобовые</p> <p>19. Горошек мышиный</p> <p>20. Донник белый</p> <p>21. Донник желтый</p> <p>22. Карагана древовидная (акация желтая)</p> <p>23. Клевер гибридный</p> <p>24. Клевер луговой</p> <p>25. Клевер ползучий (белый)</p> <p>26. Люцерна желтая (серповидная)</p> <p>27. Люцерна синяя (посевная)</p> <p>28. Ляденец рогатый</p> <p>29. Чина клубневая</p> <p>30. Эспарцет посевной</p> <p>Сем. 9. Geraniaceae, Гераниевые</p> <p>31. Герань</p>	<p>Сем. 10. Hydrophyllaceae, Водолистниковые</p> <p>32. Фацелия рябинколистная</p> <p>Сем. 11. Nymphaeaceae, Зверобойные</p> <p>33. Зверобой</p> <p>Сем. 12. Lamiaceae, Губоцветные</p> <p>34. Пустырник обыкновенный</p> <p>35. Шалфей луговой</p> <p>Сем. 13. Onagraceae, Кипрейные</p> <p>36. Иван-чай (хамерион узколиственный)</p> <p>Сем. 14. Polemoniaceae, Синюховые</p> <p>37. Синюха лазурная</p> <p>Сем. 15. Ranunculaceae, Лютиковые</p> <p>38. Адонис весенний (стародубка)</p> <p>39. Живокость</p> <p>40. Купальница азиатская (огонек)</p> <p>Сем. 16. Rosaceae, Розоцветные</p> <p>41. Боярышник кроваво-красный</p> <p>42. Лабазник вязолистный</p> <p>43. Рябина</p> <p>44. Таволга</p> <p>45. Черемуха обыкновенная</p> <p>46. Яблоня домашняя (ранет)</p> <p>Сем. 17. Salicaceae, Ивовые</p> <p>47. Ива козья (бредина)</p> <p>Сем. 18. Scrophulariaceae, Норичниковые</p> <p>48. Вероника длиннолистная</p> <p>49. Лянька обыкновенная</p> <p>Сем. 19. Tiliaceae, Липовые</p> <p>50. Липа мелколистная</p> <p>51. Бурачок</p> <p>52. Свербига восточная</p> <p>Сем. 6. Cannabaceae, Коноплевые</p> <p>53. Конопля</p> <p>Сем. 7. Caryophyllaceae, Гвоздичные</p> <p>54. Гвоздика</p> <p>Сем. 20. Valerianaceae, Валериановые</p> <p>55. Валериана лекарственная</p> <p>Анемофильные растения</p> <p>Сем. 21. Pinaceae, Сосновые</p> <p>56. Сосна обыкновенная</p> <p>Сем. 22. Plantaginaceae, Подорожниковые</p> <p>57. Подорожник большой</p>
--	---

ПРИЛОЖЕНИЕ

ЦВЕТ И БОТАНИЧЕСКОЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПЫЛЬЦЕВОЙ ОБНОЖКИ
МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ

Цвет пыльцевой обножки	Вид растения - пыльценоса
Желтый	<p>Василек луговой, (<i>Centaurea jacea</i> L.), вероника длиннолистная (<i>Veronica longifolia</i> L.), окопник шероховатый (<i>Symphytum asperum</i> Lerech), герань лесная (<i>Geranium sylvaticum</i> L.), первоцвет (<i>Primula</i> sp.L.), горошек мышиный (<i>Vicia cracca</i> L.), донник желтый (лекарственный) (<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.), шиповник (<i>Rosa</i> sp.L.), ива белая (ветла) (<i>Salix alba</i> L.), ива козья (бредина) (<i>Salix caprea</i> L.), слива (<i>Prunus</i> sp. L.), кабачок (тыква обыкновенная) (<i>Cucurbita pepo</i> L.), огурец (<i>Cucumis sativus</i> L.), калина (<i>Viburnum</i> sp. L.), огуречная трава (<i>Borago officinalis</i> L.), капуста огородная (<i>Brassica oleracea</i> L.), клевер белый (ползучий) (<i>Trifolium repens</i> L.), шалфей луговой (<i>Salvia pratensis</i> L.), шалфей мутовчатый (<i>Salvia verticillata</i> L.), яснотка белая (<i>Lamium album</i> L.), конские бобы (<i>Vicia faba</i> L.), мать-и-мачеха (<i>Tussilago farfara</i> L.), мелиса лекарственная (<i>Melissa officinalis</i> L.), снежнаягодник (<i>Symphoricarpos</i> sp. L.)</p> <p>Осот полевой (<i>Sonchus arvensis</i> L.)</p>
Ярко-желтая	<p>Василек синий (<i>Centaurea cyanus</i> L.), сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i> L.), жимолость татарская (<i>Lonicera tatarica</i> L.), одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> L.)</p>
Темно-желтая	<p>Эспарцет (<i>Onobrychis</i> sp. Mill.), сныть обыкновенная (<i>Aegopodium podagraria</i> L.), цикорий (<i>Cichorium</i> sp. L.), гречиха посевная (<i>Fagopyrum esculentu</i> L.), синюха голубая (<i>Polemonium caeruleum</i> L.), осот полевой (желтый) (<i>Sonchus arvensis</i> L.), кукуруза (<i>Zea mays</i> L. ssp. <i>mays</i>), зверобой продырявленный (<i>Hypericum perforatum</i> L.), люцерна посевная (<i>Medicago sativa</i> L.), золотарник обыкновенный (<i>Solidago virgaurea</i> L.), клевер розовый (<i>Trifolium hybridum</i> L.), мята длиннолистная (<i>Mentha longifolia</i> L.), пустырник (<i>Leonurus</i> sp. L.), крушина (<i>Frangula</i> sp. L.), лядвенец рогатый (<i>Lotus corniculatus</i> L.)</p>

Светло-желтая	Рябина (<i>Sorbus aucuparia</i> L.), земляника садовая (<i>Fragaria ananassa</i> Duchesne ex Rozier), ирга (<i>Amelanchier</i> sp. Medik.), сирень (<i>Syringa vulgaris</i> L.), черемуха (<i>Prunus padus</i> L.), крыжовник (<i>Ribes uva-crispa</i> L.), лопух войлочный (<i>Arctium tomentosum</i> L.)
Бледно-желтый	Лабазник вязолистный (<i>Filipendula ulmaria</i> L.), донник белый (<i>Melilotus albus</i> L.)
Золотистый	Подсолнечник (<i>Helianthus annuus</i> L.)
Желто-зеленый	Иван-чай узколистный (кипрей) (<i>Epilobium angustifolium</i> L.)
	Лещина обыкновенная (<i>Corylus avellana</i> L.), орешник (<i>Corylus avellana</i> L.); клен платановидный, остролистный (<i>Acer platanoides</i> L.); дуб (<i>Quercus</i> sp. L.)
Светло-желто-зеленый	Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i> L.)
Светло-зеленая	Горох посевной (<i>Pisum sativum</i> L.), гравилат речной (<i>Geum rivale</i> L.), смородина черная (<i>Ribes nigrum</i> L.)
	Яблоня (<i>Malus</i> sp. Borkh.)
Серо-желтая	Яблоня (<i>Malus</i> sp. Borkh.)
Бледно-голубая	Фацелия пижмолистная (<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.)
Бледно-оранжевая	Карагана древовидная (<i>Caragana arborescens</i> L.)
Серая	Черника (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.)
Светло-серая	Малина обыкновенная (<i>Rubus idaeus</i> L.)
	Василек синий (<i>Centaurea cyanus</i> L.)
Серо-белая	Малина обыкновенная (<i>Rubus idaeus</i> L.)
Коричневая	Клевер луговой (<i>Trifolium pratense</i> L.)
Бурая	Клевер ползучий (<i>Trifolium repens</i> L.)
Черно-коричневая	Горец змеиный, раковые шейки (<i>Polygonum bistorta</i> L.)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ВОСК.....	7
1.1. Биологические основы получения воска.....	7
1.2. Сорты воска и воскового сырья.....	10
1.3. Химический состав и свойства воска.....	20
1.4. Технические требования к качеству воска.....	24
1.5. Применение пчелиного воска.....	27
1.6. Фальсификация пчелиного воска.....	30
2. ПЫЛЬЦЕВАЯ ОБНОЖКА.....	34
2.1. Биологические основы получения пыльцевой обножки.....	34
2.2. Химический состав пчелиной обножки.....	36
2.3. Показатели качества и безопасности пчелиной обножки.....	41
2.4. Технология получения пыльцевой обножки.....	43
2.5. Консервация и хранение обножки.....	47
2.6. Применение пыльцевой обножки.....	49
3. ПЕРГА.....	55
3.1. Биологические основы получения перги.....	55
3.2. Химический состав перги.....	56
3.3. Показатели качества перги.....	57
3.4. Упаковка, маркировка, хранение перги.....	62

3.5	Технология получения перги.....	63
3.6	Применение перги.....	68
4	ПРОПОЛИС.....	71
4.1	Биологические основы получения прополиса.....	71
4.2	Химический состав прополиса.....	74
4.3	Технология получения прополиса.....	79
4.4	Хранение прополиса.....	84
4.5	Показатели качества прополиса.....	85
4.6	Биологическая активность прополиса.....	87
4.7	Прополис как ингредиент продуктов питания и лекарственных препаратов.....	89
5	МАТОЧНОЕ МОЛОЧКО	92
5.1	Биологические основы получения маточного молочка.....	92
5.2	Химический состав маточного молочка.....	93
5.3	Показатели качества маточного молочка.....	94
5.4	Технология получения маточного молочка.....	98
5.5	Свойства и применение маточного молочка.....	103
6	ПЧЕЛИНЫЙ ЯД	105
6.1	Биологические основы получения пчелиного яда.....	105
6.2	Химический состав и свойства.....	107
6.3	Механизм действия компонентов яда.....	108
6.4	Технология получения пчелиного яда.....	111
6.5	Стандартизация пчелиного яда.....	125
6.6	Применение пчелиного яда.....	128

7. ГОМОГЕНАТ ТРУТНЁВЫХ ЛИЧИНОК.....	130
7.1. Биологические основы получения трутневых личинок.....	130
7.2. Химический состав.....	132
7.3. Стандартизация ГТЛ.....	134
7.4. Технология получения ГТЛ.....	136
7.5. Хранение и консервация.....	137
7.6. Свойства и применение.....	138
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.....	143
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	153
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	160

Осинцева Любовь Анатольевна

Технология, показатели качества, безопасности и товароведная оценка
продуктов пчеловодства

Учебное пособие

Редактор Н.К. Крупина
Компьютерная верстка

Подписано к печати
Формат 60x84¹/₁₆
.....усл. печ. л.
Изд. № 116

2012 г.
Объем 10.0 уч. – изд. л.
Тираж 100 экз.
заказ №

Отпечатано в издательстве НГАУ
630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160

