

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРОДУКТОВ  
ПЧЕЛОВОДСТВА

Учебное пособие

ВВЕДЕНИЕ

Технология 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, а также способы их хранения и использования.

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 и в апитерапии. В качестве самостоятельных пищевых продуктов, как мед, или в качестве сырья для промышленности, как воск, эти пчелопродукты не нашли широкого применения.

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 повысит доходность пчеловодства.

Учебное пособие по технологии производства продуктов пчеловодства нацелено обеспечить студентов необходимыми знаниями относительно способов получения, хранения и переработки биологически активных продуктов пчеловодства. Для правильного выбора наиболее рациональных способов производства 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. 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 и транспортировке продуктов пчеловодства, используемых для лечебных целей и диетического питания и знать их.

## 1. ПЧЕЛИНАЯ ОБНОЖКА И ПЕРГА

Цветочная пыльца образуется в пыльниках растений и является половой клеткой - мужской гаметой. Размер и форма пыльцевых зерен индивидуальны для каждого вида растения.

Пчелы собирают пыльцу 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.

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.

Обножку пчела приносит в улей и складывает в пчелиные ячейки сота. При заполнении ячейки примерно на половину ульевые пчелы утрамбовывают обножку головой и затем заливают медом. За счет ферментов секрета слюнных желез пчел и меда в анаэробных условиях обножки превращаются в пергу или «пчелиный хлеб». Количество белков и липидов в перге снижается, возрастает содержание молочной кислоты и углеводов. Это препятствует развитию в перге бактерий и плесневых грибов.

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.

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. Необходимое восполнение недостатка белкового корма и наличие механизма, ограничивающего его количество в гнезде, являются биологической основой получения пчелиной обножки в качестве продукта пчеловодства. По различным оценкам годовой сбор цветочной пыльцы (пчелиной обножки) составляет от 2-3 до 10-15 кг с каждой пчелиной семьи.

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

В пыльце содержится 28 минеральных макро- и микроэлементов, всего около 3%. Много солей калия (400 мг / 100 г), фосфора (190-580 мг /100 г), кальция, магния, железа, меди, цинка и т.д. В соответствии со стандартом массовая доля сырой золы в обножке не должна превышать 4%, а минеральных примесей - не более 0,6 %.

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 в пыльце обусловлено видом растения и колеблется от 7 до 30 %. Пыльца фацелии содержит 34,9 % белков, садовых культур – 28,2; клевера лугового – 27,2; василька синего – 24,9; одуванчика – 15,79 %.

Незаменимые аминокислоты белка и свободные аминокислоты определяют ценность и качество обножки и являются фактором, регулирующим пыльцесобирательную деятельность пчел.

Обножка содержит около 30 ферментов (амилаза, липаза, инвертаза, протеаза, пероксидаза и др.), но их количество и активность существенно зависят от вида растения и места сбора пыльцы.

По требованиям стандарта массовая доля сырого протеина в цветочной пыльце должна составлять не менее 21 %.

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, арахионовая. Липоиды представлены фосфатидами, которые составляют до половины всех жировых компонентов (1,40 - 1,65 %), фитостеринами (ситостерол, фукостерол, свободный холестерол), воскоподобными веществами. Непредельные углеводороды представлены трикозаном, паноказаном, высшими спиртами.

Пыльца всех видов содержит каротиноиды. В пыльце желтой акации, кипрея, липы, гречихи много витамина Е ( $\alpha$ -токоферола). В пыльце люцерны, колокольчика, крушины ломкой достаточное количество витамина С.

По количеству витаминopodobного вещества инозита (188-228 мг/100 г) пыльца превосходит все известные источники, кроме апельсинов и зеленого горошка.

Глюкозид рутин (витамин Р) в пыльце гречихи содержится в количестве 17 мг %.

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. По стандарту массовая доля флавоноидных соединений в обножке должна быть не менее 2,5 %.

Антибиотические вещества обножки определяют ее антисептические свойства, наиболее выраженные у пыльцы кукурузы, одуванчика, клевера.

Качество пчелиной обножки регламентировано стандартом. 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 легко сыпучую, 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. Водный раствор пыльцы (2 %) должен иметь определенную кислотность (рН = 4,3-5,3) и показатель окисляемости должен составлять не более 23 секунд. Не допускается пораженность пыльцы патогенными микроорганизмами, плесенью, личинками моли. Содержание тяжелых металлов и остаточных количеств пестицидов не должно превышать максимально допустимого уровня.

При обязательной сертификации цветочной пыльцы (пчелиной обножки) необходимо подтверждение следующих показателей: вкус, цвет, запах, массовая доля минеральных примесей, наличие ядовитых примесей, остаточные количества пестицидов, содержание свинца, кадмия, мышьяка и радионуклидов, наличие сальмонелл, плесени и личинок моли, а также свидетельство ветеринарно-санитарной экспертизы.

Сбор обножки 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 семей. Не используют пыльцеуловители в период главного взятка (июль) и в период весеннего взятка с ивы и желтой акации при суточном привесе более 1,5-2 кг.

Конструкции пыльцеуловителей могут быть различны, но основными его элементами являются: пыльцесобирающая решетка, загораживающая вход в улей и расположенная под ней емкость для накапливания обножки, которая имеет продуваемое (сетка) дно и закрыта сверху сеткой или решеткой, через которую пчелы не проходят (размер тверстий 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 корзиночек задних конечностей. Обножка падает вниз через сетку или решетку в накопитель, из которого ежедневно отбирается. Объем накопителя должен вмещать суточный сбор пыльцы, это около 1 кг.

Решетка-заградитель вставляется 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 пыльцеуловителя и выступающих за нее на 20 мм. Эти трубочки предназначены для вылета пчел из улья.

Первый пыльцеуловитель был предложен в 1930 г. и до настоящего времени его конструкция совершенствуется и модернизируется. Кроме навесных, разработаны донные и магазинные пыльцеуловители.

При использовании донного пыльцеуловителя пчелы заходят через леток на дно улья и, чтобы попасть на соты, проходят через отверстия пыльцесобирающей заградительной решетки, которая расположена горизонтально. Поднятие особого перегораживающего клапана позволяет пчелам попадать на соты минуя решетку. Недостатками донных пыльцеуловителей является, во-первых, загрязнение получаемой обножки ульевым мусором. Во-вторых, возможность использования только на ульях с отъемным дном и того типа, для которого донные пыльцеуловители 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 40°C и принудительной вентиляции. Конструкции сушильных шкафов могут быть различны, но необходимым является автоматическое поддержание температуры и наличие вентиляции. температура не должна подниматься выше 45°C.

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.

Окончание сушки можно определить органолептически, когда обножка ощущается в ладони как отдельные твердые комочки, которые с трудом раздавливаются.

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 40°C и принудительной вентиляции. При высушивании на солнце или в печах при высокой температуре инактивируются свето- и термочувствительные соединения, поэтому такие технологии высушивания не используются.

Высушенная обножка должна храниться при температуре не более 5...8°C без доступа воздуха и света. В соответствии со стандартом: при температуре от 0 до 15°C 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 (безводный хлорид кальция). Применяют лиофильную сушку: пыльцу за 1-2 минуты охлаждают до -70°C, затем в течение дней выдерживают под вакуумом (давление 0,1-0,2 мм рт.ст.) при температуре от -20 до -25°C. Лиофильная сушка с последующим добавлением в нее сахара (1:1), герметичная упаковка и хранение при 1...3°C позволяют сохранять пыльцу при заготовке ее впрок.

Обножку влажностью 8-10 % очищают от мусора (трупы пчел и др.) просеиванием через сито (размер ячейки 3,5-4 мм), или воздушной струей, образуемой бытовым 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. Например, вводят консерванты: бензойную, салициловую кислоты, вещества, повышающие осмотическое давление (хлорид натрия, сахароза, мед), стерилизуют  $\gamma$ -облучением, удаляют в процессе сушки воду. Все вышеперечисленное направлено на обезвоживание продукта и предупреждение развития микроорганизмов при максимальном сохранении всех биологически активных компонентов.

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.

Упаковка сушеной пыльцы осуществляется в стеклянные банки, в пакеты из полиэтиленовой пленки ПУ-2, дублированной целлофаном, в бумажные мешки марки ВНМ 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.

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 нектароносов,
- 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.

Обножка, или цветочная пыльца, используется в лечебных целях в диетическом питании и в апитерапии, в кондитерской, парфюмерной и косметической промышленности.

Широкое использование пчелиной обножки в апитерапии основано на ее способности активизировать иммунную систему человека, восстанавливать силы, стабилизировать деятельность всех паренхиматозных органов, эндокринной системы, восстанавливать дисфункцию сексуальной сферы. Пчелиную обножку используют при физическом и умственном истощении, для 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 натошак или незадолго до еды.

В апитерапии используют лекарственные формы и препараты с пчелиной обножкой: блютенполен (ФРГ), витапол (Аргентина), антополен (Япония), сернильтон (Швеция). В Институте пчеловодства разработана в качестве пищевой добавки смесь пчелиной обножки с медом (1:1 или 1:2) или с сахаром (1:1) под названием «Полянка».

Все перечисленные терапевтические свойства пчелиной обножки в той или иной мере выражены у такого продукта пчеловодства, как перга.

В перге, в отличие от 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. Большинство аналитических данных показывают, что белка в перге содержится около 20 %. Жиры составляют от 1,3 до 14 %, углеводы - от 25 до 38 и минеральные соли - от 0,9 до 5 %.

Уплотнение обножки в ячейки и покрывающий ее слой меда создают анаэробные условия, благоприятные для развития, за счет сахаров, молочнокислых бактерий, вырабатывающих молочную кислоту. Последняя исключает развитие гнилостных бактерий. Таким образом пчелы «консервируют» свой белковый корм в ячейках сотов. 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, а также наличие большого количества расплода и ульев большого объема.

Соты отбираются в период главного взятка и после него или до медосбора (из гнездовой части ульев большого объема). Их освобождают от меда, «осушивают» пчелами и хранят до устойчивого похолодания при температуре от 1 до 80С и влажности 70-80 %.

Технология извлечения перги из сотов, разработанная В.Р.Некрашевичем с соавторами, заключается в следующем:

- 1- подсушивание сырья (вырезанных кусков сотов);
- 2- охлаждение сырья до –10С и измельчение на сотодробилке, обеспечивающей 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  $\gamma$ -лучами или смесью газов окиси этилена и бромистого метила;
- 5- расфасовка в стеклянные банки с притертыми пробками нержавеющей стали.

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 2 сторон перговыми ячейками, доля которых составляет 80 % от площади всей секции.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение понятиям: «цветочная пыльца», «пчелиная обножка», «перга», «перговые соты».
2. Биологические основы получения пчелиной обножки.
3. Роль пчелиной обножки и перги.
4. Значение пчелиной обножки для человека. Применение в апитерапии.
5. Химический состав пчелиной обножки.
6. Показатели качества пчелиной обножки.
7. Показатели, подлежащие подтверждению при обязательной сертификации пчелиной обножки.
8. Технология и оборудование для получения пчелиной обножки.
9. В какой период ведут сбор пчелиной обножки?
10. У каких пчелиных семей проводят сбор пчелиной обножки?
11. Какие технологии могут применяться для консервации пчелиной обножки?
12. Оптимальные режимы и сроки хранения пчелиной обножки.
13. Упаковка и маркировка пчелиной обножки.
14. Отличия пчелиной обножки и перги. Получение перги пчелами.
15. В какой период проводят отбор перговых сотов?
16. Технология получения перги.

#### 2. ПРОПОЛИС

Прополис, или пчелиный клей, медоносные пчелы используют для заделки щелей в улье, для сокращения летков. Полируют им неровности и закрепляют части улья, 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.

Сбор прополиса пчелы проводят в возрасте 15 суток, в первой половине дня, а использование его для заделки щелей начинают после 16 часов. Это связано, вероятно, с консистенцией пчелиного клея, которая меняется в зависимости от температуры.

В настоящее время рассматривается 2 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*).

С помощью антенн пчелы отыскивают места выделения на деревьях смолистых веществ, которые захватывают челюстями и вытягивают в виде нити, пока она не порвется. С челюстей смолистый материал после смачивания его секретом слюнных (фаренгиальных) и верхнечелюстных (мандибулярных) желез пчела снимает при помощи коготков на ножках и затем помещает его в корзиночки, как обножку. Вынуть комочек прополиса из корзиночки ей помогают ульевые пчелы и откладывают его на стенки улья, планки и бруски рамок до использования.

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.

Причины, побуждающие пчел к интенсивной прополисации гнезда, например, усиленная вентиляция, неровности поверхностей и наличие щелей, в которые пчелы не могут проникнуть, являются основой увеличения выхода прополиса от пчелиной семьи.

Наибольшее количество прополиса и менее всего загрязненного воском пчелы откладывают в 3 местах: над гнездом, на верхних брусках рамок и у леткового отверстия. Суммарное количество прополиса в улье зависит от множества факторов (в среднем составляет 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 данным профессора В.Г.Кашковского, в условиях Западной Сибири среднерусские пчелы проявляют наименьшую склонность к прополисованию гнезда по сравнению с южными породами пчел.

Инстинкт пчел заполнять прополисом пустоты проявляется в той или иной степени на всех ульевых предметах. Экспериментально было 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 заделываются 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 мм и над гнездом от 1 до 4 мм. Такая поведенческая реакция пчел на заделывание прополисом щелей различного размера и в

разных местах улья является биологической основой технологии получения прополиса путем использования двухслойных холстиков и решетчатых потолочин.

Наибольшее количество прополиса пчелы вырабатывают 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).

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/см<sup>3</sup>.

Примерный химический состав прополиса по В.Г. Чудакову (1979) представлен растительными смолами (от 38 до 60 %), которые состоят из смеси органических и 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, фенолоксикилот 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.

Воск в прополисе содержится в количестве 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 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 прополиса.

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 заводе (Коломенский воскозавод) он очищается от примесей и воска и формируется в виде плиток, таблеток и брикетов.

Для повышения качества и количества собираемого прополиса используют различные потолки и холстики, которые затем механизировано обрабатываются. Запрополисованные холстики вынимают из улья в конце сезона и хранят в сухом помещении до морозов. С холстиков, замороженных при  $-10 \dots -200^{\circ}\text{C}$ , прополис легко отделяется.

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

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.

В последнее время в качестве подхолстика используют капроновую сетку с размером ячейки 4 мм. Для повышения количества отложенного прополиса их следует поворачивать на  $90^{\circ}$  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 x 550 мм. До обработки запрополисованные подхолстики хранят в сухих чистых ящиках в проветриваемых и затемненных помещениях при температуре не более  $25^{\circ}\text{C}$  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.

После обдирки прополиса перед отправкой в пчеловодные хозяйства холсты дезинфицируют кипячением в 3 %-м растворе кальцинированной соды 30 минут или в 1 %-м растворе щелочи 15 минут, затем прополаскивают в воде и сушат.

Все процессы по снятию и очистке прополиса проводят в неотопляемом помещении при температуре ниже  $0^{\circ}\text{C}$ . Для извлечения прополиса с замороженных холстиков используют станки с электроприводом. Ветхие и редкотканые холстики нельзя пропускать через механический станок, для их обработки используют ручной зубчатый каток. Холстики обрабатывают на станке СИП-55, который снабжен решетками и позволяет не только снимать прополис, но и очищать его. Для холстиков нестандартного размера, имеющих швы, а также для подхолстиков используют станок СИП-ун, который не имеет вала-щеткой и очищающих решет.

От примесей прополис очищают просеиванием через решета. С решет снимают фракцию посторонних примесей с крупинками прополиса. Затем дополнительно очищают на центрифуге ЦЛК-1 (3 тыс. оборотов в минуту), на дне которой расположен нож, а в стенках корпуса – зарешеченные металлической сеткой (1 x 1 мм) окошки, на которые навешиваются полиэтиленовые мешки для готовой продукции.

Очищенный от примесей прополис в виде порошка готов для реализации. Его используют для фармацевтических предприятий.

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

Для реализации в розничной торговле выполняют операции по расфасовке, брикетированию и упаковке.

Перед прессованием в брикеты порошок прополиса развешивают порциями от 25 до 100 г и выдерживают 4 часа при комнатной температуре. Одновременно с прессованием брикетов с помощью пресс-форм и гидропресса ОКС-030 проводят их первичную упаковку в кальку, пергамент или алюминиевую фольгу.

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

Хранят прополис в тех же условиях, что и прополисованные холстики, при температуре не выше 25°C и относительной влажности воздуха не ниже 65 %. Гарантийный срок хранения прополиса 10 лет со дня его получения.

Партией считается любое, но не менее 100 г количество прополиса, предъявленное к сдаче и оформленное одним документом о качестве, где должно быть указано:

- 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 плотная, в изломе неоднородная, 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 консистенцию 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 см<sup>3</sup> раствора окислителя на 1 мг прополиса – не менее 0,6, йодное число – не менее 25. Содержание фенольных соединений, в том числе флавоноидных, в прополисе не должно составлять менее 25 %.

Все методы и методики определения показателей качества прополиса регламентированы и изложены ГОСТ 28886-90.

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 прополиса и отделение из него механических примесей водой.

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 (Лейкерте 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 (Гуллин М.Г., 1997).

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.

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

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

Вопросы для самоконтроля

1. С какой целью медоносные пчелы используют прополис? Как они его получают?
2. На каких биологических особенностях пчелиной семьи основан сбор прополиса?
3. Какие компоненты входят в состав прополиса?
4. Чем определяется количество прополиса, используемое пчелами?

5. Чем определяется количество прополиса, собираемое от пчелиной семьи за сезон?
6. Каковы оптимальные сроки сбора прополиса? Какие семьи используются для сбора прополиса?
7. Какие методы используются для сбора прополиса?
8. Технология получения прополиса с использованием потолочных холстиков.
9. Каковы обязательные условия получения прополиса?
10. Какие операции недопустимы в технологии получения прополиса?
11. Техника безопасности.
12. Оптимальные условия хранения прополисованных холстиков и прополиса, сроки их годности.
13. Правила сдачи и приемки прополиса.
14. Показатели качества прополиса.
15. Какие факторы снижают качество прополиса?
16. Сфера применения прополиса.
17. Биологическая активность прополиса.

### 3. ПЧЕЛИНЫЙ ЯД

Пчелиный яд – бесцветная густая жидкость, с резким запахом, горьким жгучим вкусом – секрет ядовитых желез медоносных пчел. Большая ядовитая железа расположена в нижней части брюшка, представляет собой разветвленную трубку и грушевидный резервуар. Ее секрет имеет кислую реакцию. Малая ядовитая железа находится у основания салазок жала, представляет собой короткую трубочку. Ее секрет имеет щелочную реакцию. Смешивание секретов большой и малой ядовитых желез 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, она меньше у весенних (май) и осенних (сентябрь). 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.

Яд растворим в воде, в растительных маслах. Тяжелее воды: относительная плотность 1,8-1,13. Содержит 30-48 % сухих веществ. Устойчив при замораживании. Разрушается окислителями (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), этиловым спиртом, концентрированными кислотами, щелочами, солнечным светом.

Химический состав пчелиного яда представлен ферментами, пептидами, биогенными аминами, имеется ацетилхолин, липиды, нуклеиновые, соляная, ортофосфорная кислоты, сахара.

Примерный состав сухих веществ пчелиного яда по В.Г. Чудакову (1979) следующий: меллитин – 40-50 %, апамин – 3,4-5,1 ; прочие пептиды - до 16; гиалуронидаза – 20; фосфолипаза А - 14; аминокислоты - до 1; гистамин - 0,5-1,7; жиры и стеринны - до 5; глюкоза - 0,5; фруктоза - 0,9%; органические кислоты - 0,4-1,4 г-экв/л; прочие компоненты 4-10 %.

Фермент гиалуронидаза способствует проникновению яда в организм, так как увеличивается проницаемость клеток кровеносных капилляров, ускоряет расщепление гиалуроновой кислоты оболочек клеток, что ведет к снижению сопротивляемости организма к инфекциям.

Фермент фосфолипаза А 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 А усиливает воспалительный процесс, вызываемый ядом.

Оба фермента вызывают у чувствительных людей аллергию к яду пчел.

Пептид мелитин 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). Меллитин повышает устойчивость теплокровных к рентгеновским лучам. В больших дозах (4-6 мг/кг) угнетает центральную нервную систему, работу сердца, вызывает смерть.

Пептид апамин вызывает возбуждение нервной системы, судороги. Усиливает возбуждение и угнетает торможение нервных импульсов. 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. Последний пептид - единственный, который оказывает болеутоляющее действие.

Минеральные вещества (3-4 %) представлены Са, К, Р, Fe, Zn, Cu, S, больше других в пчелином яде обнаружено Mg.

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.

Пчелиный яд обладает нейротронными 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, повышается 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-х 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 наблюдается 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.

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



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 и фосфолипидная активность – до 8 мг.

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

Современная технология получения пчелиного яда на пасеках предполагает использование следующего оборудования: аккумулятор, электростимулятор, ядосборные рамки или кассеты, коммутатор, катушки проводов, контейнеры для транспортировки ядосборных рамок и стекол, сушилка для стекол с ядом, бокс и устройство для очистки яда.

Аккумулятор 12 В является источником питания, откуда электрический ток подается на преобразователь, генерирующий частоту импульсов 1,0 0,2 кГц. С выходной обмотки трансформатора через переключатель сигнал подается на ядосборные рамки. Работой преобразователя управляет схема запирающая, которая является электронным ключом, фиксирующим длительность 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 – сорока. 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 которого 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 Вольт. Оптимальной амплитудой авторы считают 30 Вольт. 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 ужалений 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 пропила (5 x 2 мм). В пазы вставляют опорную пластину из алюминия, дюралю или стали толщиной 2 мм. Вокруг пластины через бруски натягивают в 2 ряда никромовую проволоку (0,3 мм), пропуская ее по поперечным пропилам обеих брусков, расположенным через 3 мм друг от друга. Всего помещается 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 вдвигаются 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. Электроды из никромовой проволоки натянуты попарно на расстоянии 3 мм, а от плоскости ядосборных стекол - 1 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-х 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 2 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 выкуживания пчел из улья на время отбора яда убирают из ульев утепление, увеличивают просветы верхних и нижнего летков.

Оптимальным считается следующий режим воздействия на пчел электрическим импульсным током: продолжительность импульса - 2 с, пауза - 3 с, напряжение - 24-30 В, частота импульса - 1000 Гц.

Длительность паузы должна быть всегда больше, чем длительность импульса, что дает пчеле возможность уйти от повторного воздействия.

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.

Правила получения пчелиного яда на пасеках и его тестирования в лабораториях представлены в следующих 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».

За сезон получают от семьи 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 яда за сезон с 1 пчелиной семьи.

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.

В настоящее время накоплен большой опыт по использованию пчелиного яда. На его основе производятся лекарственные средства: апифор (таблетки для электрофореза); мази аписартрон, 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 невритов, оказывают тонизирующее действие на сердечную мышцу, понижают свертываемость крови, повышают содержание гемоглобина в крови.

Вопросы для самоконтроля

1. Функционирование ядовитых желез у медоносных пчел.
2. Биологическое обоснование получения пчелиного яда.
3. Химический состав и свойства пчелиного яда.
4. Биологическая активность пчелиного яда.
5. Лечебное действие пчелиного яда.
6. Показатели качества пчелиного яда.
7. Какие факторы оказывают влияние на качество пчелиного яда?
8. Оборудование, используемое в современной технологии получения пчелиного яда.

9. Электростимуляторы. Принцип действия.
10. Ядосборные рамки и кассеты. Их размещение в гнезде.
11. Способы отбора яда.
12. Какие факторы влияют на выбор параметров электростимуляции?
13. При каких условиях и в каком режиме проводят отбор яда?
14. Работа с ядосборными устройствами в лаборатории.
15. Условия и сроки хранения пчелиного яда.
16. Техника безопасности при получении пчелиного яда.
17. Нормативная документация, определяющая правила получения пчелиного яда на пасеке.
18. Ядопродуктивность пчелиных семей. Факторы ее определяющие.

#### 4. МАТОЧНОЕ МОЛОЧКО

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 гетероциклических биоптерина и неоптерина. Маточник содержит от 200 до 400 мг маточного молочка – сметанообразной светло-кремовой жидкости, которой питается личинка.

Маточное молочко содержит 34 % сухих веществ и 66 % воды. Протеины 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 так же 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 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.

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.

Биологической основой получения маточного молочка является способность медоносных пчел при отсутствии матки в семье закладывать большое количество маточников (от 9-10 до 150 маточников 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 роения (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.

Сырое маточное молочко получают на пасеках путем отбора его из мисочек, в которых находятся личинки не старше трехдневного возраста. 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 запахом. 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 флуоресценция 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.

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/см<sup>3</sup>.

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.

Неатсорбированное 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 с влажностью 2-6 %, но ведет к потере активных летучих веществ.

В соответствии со стандартом сырое маточное молочко хранят в холодильниках при температуре не выше  $-60^{\circ}\text{C}$  и не ниже  $-100^{\circ}\text{C}$ . 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  $-60^{\circ}\text{C}$ ; адсорбированное сырое вещество молочка до высушивания хранят до 3 месяцев при  $4\dots 60^{\circ}\text{C}$  сухое адсорбированное молочко хранят в течение 3-х и более лет при температуре окружающей среды средней полосы России; сухое молочко (лиофилизированное) с остаточной влажностью около 2 % хранят 3 года при температуре около  $60^{\circ}\text{C}$  (с сохранностью основных питательных веществ) или около  $-60^{\circ}\text{C}$  (с сохранностью биологически активных соединений).

Сырое маточное молочко должно быть расфасовано в охлажденные флаконы темного стекла вместимостью 50-300 см<sup>3</sup>, 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  $-60^{\circ}\text{C}$ . 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  $-60^{\circ}\text{C}$  и не ниже  $-100^{\circ}\text{C}$ , 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...27°C и высокую относительную влажность воздуха. В лаборатории проводят прививку личинок и отбор 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 1 - 1,5-дневными личинками (около 60 личинок), вынуждая семью воспитывать их, выкармливая маточным молочком. Через три дня, когда 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 различны и делятся на 2 группы: без переноса личинок и с переносом личинок.

Технология без переноса личинок по способу Миллера заключается в том, что к верхнему бруску пустой рамки прикрепляют 3-4 треугольника искусственной воины 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 2 с расплодом, между которыми ее ставят. Через неделю эту рамку с отстроенными сотами и отложенными в них ячейками вынимают, подрезают по горизонтали на ? 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, вырезанных 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 соты 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 донышками, мисочек и конических пластмассовых чашечек. Корпус сот врезают в середину отстроенной рамки и вставляют донышки-заглушки. Такую рамку ставят в улей, предварительно сбрызнув сахарным сиропом. Через сутки на эту рамку помещают матку, изолируя ее крышкой в области искусственных сот на 3-4 часа. После отрождения личинок в ячейках искусственных сот (через 3,5 суток после изоляции матки) рамку переносят в лабораторию, где вынимают донышки-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.

Технология получения маточного молочка включает в себя следующие операции: подготовка мисочек, прививка личинок в мисочки, подготовка и использование семей-воспитательниц, сбор маточного молочка и подготовка его к транспортировке на фармацевтический завод.

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 съёмными, 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 отдельной 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 сот. Вставляя рейки с мисочками и личинками в рамку, если рейки съёмные, или переворачивая вращающиеся рейки с мисочками и личинками на 90°, 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 взятка 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 3 способами.

1. Из 3 семей, размещенных рядом, выделяют 1, 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 2-й семьи матку отбирают и передают ее 1-й семье. Во 2-й семье получают маточное молочко в течение 15 дней, затем ей дают матку от 3-й семьи, где получают маточное молочко в течение следующих 15 дней. Пока работают со 2-й и 3-й семьями (в течение 30 дней), 1-я восстанавливает свою силу и может использоваться повторно.

2. Из 3 семей 1 выделяют воспитательницей на весь сезон. От нее отсаживают матку и каждые 3 дня меняют прививочную рамку. От 2 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 12 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 2 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 дыма.

Отбор прививочной рамки проводят через 3 дня 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, чем 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.

Отечественный препарат апилак в виде таблеток из сухого маточного молочка в смеси с консервирующим веществом используется в виде таблеток 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); апифититонус (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 человеческого организма.

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

## 5. ГОМОГЕНАТ ТРУТНЕВЫХ ЛИЧИНОК

Гомогенат трутневых личинок (ГТЛ) или пчелиная «детка» представляет собой продукт из измельченных личинок пчел с незначительным количеством их корма. Этот продукт пчеловодства использовался в народной медицине для укрепления здоровья.

Для получения гомогената трутневых личинок из сотов извлекают 5 – 10-дневный расплод трутней, гомогенизируют его до однородной массы в стеклянных или других гомогенизаторах. Гомогенат фильтруют через нейлоновое сито. Хранят в охлажденных стерильных флаконах темного стекла.

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 трутневых личинок 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 цееновых кислот – 1,23-4,47 % от сухого вещества; окисляемость – 7-12 секунд.

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

Адсорбированный гомогенат трутневых личинок 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, токоферола

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

В настоящее время проводятся исследования по использованию гомогената трутневых личинок в апитерпии. Получены положительные результаты применения ГТЛ в качестве биологически активного вещества в составе пищевых добавок.

Вопросы для самоконтроля

1. Биологические основы получения маточного молочка.
2. Химический состав маточного молочка.
3. Биологическая активность маточного молочка.
4. Применение маточного молочка.
5. Показатели качества маточного молочка.
6. Основные операции получения маточного молочка.
7. Условия, определяющие возможность получения маточного молочка.
8. Сроки отбора маточного молочка.
9. Подготовка прививочной рамки.
10. Использование семей-воспитательниц.
11. Методы отбора маточного молочка и требования отбора.
12. Методы консервации и хранения маточного молочка.
13. Факторы, определяющие возможность получения маточного молочка без снижения медопродуктивности пчелиных семей.
14. Получение гомогената трутневых личинок.
15. Химический состав и свойства гомогената трутневых личинок.

Литература

- Бурмистрова Л.А., Вахонина Т.В., Милюкова Т.И. и др. Трутневый расплод – новый продукт пчеловодства для апитерапии // Апитерапия сегодня. – Рыбное, 1997. – с.185-186
- Вавилов Ю.Л. Биохимические компоненты маточного молочка медоносной пчелы и их морфогенетическое действие: Автореф. дис. канд. биол. н-к. – Горький, 1971. – 21 с.
- Василенко Н.П. Сравнительная оценка пчел разных пород как производителей маточного молочка // Апитерапия сегодня. – Рыбное, 1997. – с. 40-42
- Вахонина Т.В. Прополис: состав, свойства и возможности практического использования // Вестн. НИИ пчеловодства. – 1976. - № 24.
- Вахонина Т.В., Бурмистрова Л.А. Маточное молочко и его свойства // Апитерапия сегодня. – Рыбное, 1997.- с. 74-76.
- Гиниятуллин Н.Г., Ильбульдин Ю.Ф. Влияние отдельных факторов на качество пчелиного яда // Там же, 1993. – с. 43-46
- Еремия Н.Г. Совершенствование технологии производства продуктов пчеловодства в условиях республики Молдова: Автореф. дис. д-ра. с-х. н-к. – М., 1998. – 35 с.
- Кривцов Н.И., Лебедев В.И. Получение и использование продуктов пчеловодства. – М.: Нива России, 1993. – 285 с.
- Крупичка П. Условия получения прополиса // Прополис. – Бухарест: Изд-во Апимонии, 1983. – с. 289-241
- Лебедев В.И., Яковлев А.С., Кубрак Л.И. и др. Комплексное использование пчелиных семей на производстве биологически активных продуктов пчеловодства // Апитерапия сегодня. – Рязань, 1997. – с. 37-39
- Мусаев Ф.Г. Биологическое обоснование приемов получения яда от медоносных пчел: Автореф. дис. канд. биол. н-к. – Баку, 1982. – 17 с.
- Мусаев Ф.Г. Рекомендации по получению пчелиного яда на пасеках для продажи фармацевтическим заводам /НИИ пчеловодства. – Рыбное, 1980. – 20 с.
- Поправко С.А. Прополис. Химический состав, биологическая активность, происхождение и вопросы стандартизации. – Бухарест, 1972. – с. 133-135
- Прохода И.А. Малоизвестный продукт пчеловодства – гомогенат трутневых личинок и контроль его качества // Апитерапия сегодня. – Рыбное, 1997. – с. 183-187
- Прусевич Н.А. Нетрадиционные продукты пчеловодства // Рекомендации. – Новосибирск, 1987.- 25 с.
- Пчеловодство//Сборник стандартов. – М.: Госстандарт, 1985. – 80 с.
- Садовников А.А. Технология получения прополиса. – М., Россельхозиздат, 1983. – 30 с.
- Суворин А.В., Суворина С.Т. Целебный улей. - Красноярск: Апиас, 1992. – 272 с.

Таранов Г.Ф. Промышленная технология получения и переработки продуктов пчеловодства. – М.: Агропромиздат, 1987. – 319 с.

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

Хомутов А.Е., Калашникова Л.М. Физиологические аспекты получения пчелиного яда // Апитерапия сегодня. – Рыбное, 1997. – с. 18-20.

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

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

Шемяков М.Ф., Шапиро Д.К., Данусевич И.К. Продукты пчеловодства и здоровье. – Минск: Ураджай, 1987. – 101 с.