

## ПЫЛЬЦЕВАЯ ОБНОЖКА

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 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 зернышек. 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.

В течение дня пчелы посещают несколько видов цветущих растений и приносят в улей смешанные (полифлёрные) 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. Монофлёрной можно считать обножку, которая содержит 50-60% пыльцы одного основного вида растений. 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) 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 пчёлы 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.

Эккерт (1942) подсчитал, что годовой сбор обножки полноценной семьей составляет около 55 кг. Исследования С. Реписак (1971) 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. С. А. Розов (по Г. Таранову, 1986) экспериментально установил, что семья массой 1,5 кг пчел потребляет за год 15 - 20 кг перги.

Исследованиями, проведенными в Институте пчеловодства (Н. Г. Билаш, 1990), установлено, 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, расчеты показывают, что 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 С. Шкендерова, У. Иванова (1985), за сезон от полноценной сильной семьи безболезненно можно получить по 5-6 кг пыльцевой 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.

## 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 пыльцесобирательную деятельность пчел. Среди аминокислот в обножке чаще преобладают аспаргиновая и глутаминовая. Обножка 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-метилэнхалистерол и др. Насекомые не способны синтезировать стеролы в своем организме, они получают их из пыльцы. Пчелы предпочитают полифлёрный сбор монофлёрному, чтобы обеспечить необходимое количество стеролов для своей жизнедеятельности.

Непрелетные 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  $\alpha$ - и  $\beta$  – 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 Е ( $\alpha$ -токоферола). Богата токоферолом (от 21 до 170 мг/100г) обножка яблони, одуванчика, борщевика, кипрея, липы, гречихи. Суточная потребность человека в витамине Е 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 количество витамина С.

Обножка может служить источником витаминов группы В, 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 количества обнаружены почти у всех высших растений, реже встречается 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.

### Показатели качества и безопасности

*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 полифлёрную пыльцу.

Показатели качества, методика испытаний, правила приемки, так же условия транспортировки и хранения полифлёрной 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 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.

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 ( $pH = 4,3-5,3$ ) и 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 должна быть 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.

*При сертификации* цветочной пыльцы (пчелиной обножки) необходимо подтверждение следующих показателей: вкус, цвет, запах, массовая доля минеральных примесей. Наличие ядовитых примесей не допускается. Нормируются остаточные количества пестицидов (ГХЦГ - изомеры – менее 0,1 мг/кг; ДДТ, его метаболиты и алдрин – менее 0,002 мг/кг), 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<sup>137</sup> – менее 200 Бк/кг; стронций 90 – менее 100 Бк/кг). Показатели микробиологической безопасности включают: общую бактериальную обсемененность (количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов - КМАФАнМ не должно превышать  $1 \times 10^4$  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 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов».

*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.

#### Технология получения пыльцевой обножки

Основное количество обножки пчёлы 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 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 медосбора (июль) и в период весеннего медосбора 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 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 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 пылеуловитель 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 пылеуловителя или щель (8 – 10 мм), которая образуется между стенкой улья и крышкой пылеуловителя.

Некоторые конструкции пылеуловителей 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 является, 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 мусор. Ее рассыпают в один слой на сетчатые противни сушильного шкафа, где выдерживают в течение 15-20 часов при 40<sup>0</sup>С и принудительной вентиляции. Конструкции сушильных шкафов могут быть различны, но необходимым является автоматическое поддержание температуры и наличие вентиляции. температура не должна подниматься выше 45<sup>0</sup>С.

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 40<sup>0</sup>С



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 обножек. В лаборатории влажность пыльцы определяют с помощью влагомеров.

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).

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.

### 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 38-41°C до конечной влажности (не более 10%), нельзя допускать нагревания воздуха в шкафах выше 45°C, 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 ч.

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), 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 -70°C, затем 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 позволяли сохранять пыльцу при заготовке ее впрок.

Мадзгарашвили Г. Д. с соавт., Чекстерите В. В., более приемлимой считает сушку обножки в вакууме при температуре от -30 до -120°C, так как при этом, хорошо сохраняется каротин. Дж. Паркхилл, J. Jannuzzi, J. W. Olstrom 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 мин с одновременной обработкой перекисью водорода, которую добавляют к цветочной пыльце в следующем соотношении (масс. %): цветочная пыльца (перга), 65-67; перекись водорода, 0,2-0,4; вода - остальное. Индекс обсеменения продуктов после обработки равен 0, т. е. происходит полное обеззараживание. При этом питательные качества продукта не изменяются.

Применяют и другие способы консервации. Так, D. Apizan, M. Serban, V. Dobre предлагают обрабатывать обножку автоклавированием и облучением гамма-лучами, что полностью задерживает развитие грибов.

Консервация пыльцевой обножки проводится различными способами. 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.

По данным Т.Пыхтиной (2007) сушка пчелиной обножки при 40°C до влажности 8-10 % не подавляет её микробную обсемененность. Обработка нативной пчелиной обножки в течение 30 мин 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 мин и дальнейшая сушка пчелиной обножки до влажности 8-10 % так же не оказывает существенного влияния на её 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.

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.

### 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 натошак 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 фитостероинов. 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. )

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 яблони 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	С клевера красного
Лизин	3	125,8	4,19	

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 пылью (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 пылью (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 сахаро-медовая. 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 воско-жировые вещества: парафин для пищевой промышленности и воск пчелиный.

Мед пчелиный с пылью 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 пылью 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.