

ПРОПОЛИС

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

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

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

В 1907 г. немецкие ученые Кюстенмахер и Филипс на основании своих исследований высказали предположение, что прополис образуется в желудке пчелы из цветочной пыльцы. По их мнению, оболочка пыльцевых зерен содержит в большом количестве смолистые и бальзамические вещества,

предохраняющие содержимое пыльцевых зерен от порчи в сырую погоду и от воздействия различных неблагоприятных факторов. В медовом зобике оболочка пыльцевых зерен разрушается, а выделившиеся из нее смолистые вещества пчелы откладывают между рамками и в фальцах, превращая их в прополис. Главным аргументом, подтверждающим эту точку зрения, авторы считают тот факт, что максимум производства прополиса совпадает по времени с самым большим приносом в улей цветочной пыльцы.

Филипс (1928) считал, что в улье присутствует два вида пчелиного клея, называемого, прополисом: первый вид пчелы вырабатывают из пыльцы и используют для полировки ячеек сота перед откладыванием в них яиц маткой, а второй является продуктом смолистых веществ почек древесных растений и используется пчелами для замазывания щелей в гнезде.

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

В последнее время на основании ряда исследований (Т. В. Вахонина, 1976; С. А. Поправко, 1976; Лави, 1970; Чижмарик, Матель, 1972) установлено, что большое количество компонентов прополиса содержится в почках тополя и вербы, а в цветочной пыльце их нет. Более того, медовый зобик пчелы не приспособлен к тому, чтобы выделять смолистые вещества из пыльцевых зерен. Доказательством того, что прополис пчелы готовят преимущественно из смолистых веществ почек растений, является сходство их химического состава и биологических свойств.

Таким образом, происхождение прополиса до сих пор окончательно не выяснено: с одной стороны, он может представлять собой смолистый

остаток, получаемый при переваривании пыльцы; с другой стороны, пчелы могут собирать прополис с почек тополя, ольхи и других деревьев. С. А. Поправко (1972г.) считает, что наиболее распространены два типа прополиса — березовый и тополиный. Источником третьего типа прополиса являются обножки пчел.

В настоящее время 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 глоточных (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.

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.

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

Учитывая причины, побуждающие пчел к сбору прополиса, можно успешно собирать этот продукт пчел в большом количестве в одном улье. Этому способствуют усиление вентиляции ульев, устройство неровных

поверхностей потолков и стен, использование специальных летковых вкладышей различных конструкций, а также каких-либо раздражителей пчел.

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, вяжущий. Консистенция зависит от температуры. Ниже 15⁰С прополис – твердое, хрупкое, легко крошащееся тело. При 20...30⁰С и выше прополис становится мягким и пластичным. Свежесобранный прополис мягкий и клейкий, а по мере хранения и под действием солнечных лучей он отвердевает и становится хрупким. В текучее состояние прополис переходит при температуре 64...69⁰С. Его плотность зависит от содержания воска и колеблется от 1,11 до 1,27 г/см³.

Примерный *химический состав прополиса* по В.Г. Чудакову (1979г.) 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, фенолоксикислот 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 компонентов прополиса. В 96 %-м этиловом спирте при 23⁰С растворяется 40-50 %, а при 40...80⁰С – до 75 % веществ прополиса. В воде при температуре от 23 до 93⁰С растворяется 7 - 11 % прополиса. Водные и спиртовые вытяжки прополиса, а также его масляные экстракты, являются основой лекарственных препаратов прополиса.

Для определения чистоты прополис обрабатывают спиртово-эфирной смесью (1:1). При обработке прополис разделяется на три части: растворимые вещества, нерастворимые вещества с механическими примесями, воск. Содержание растворимых веществ в образцах прополиса, полученных из 27 областей разных зон страны, составляет в среднем $75,51 \pm 1,91$ с колебаниями по зонам страны – 62,9-82,2%; среднее содержание

воска – $25,16 \pm 1,93$ с колебаниями по зонам – 14,5-34,5%. Количество свободных кислых соединений и ненасыщенных веществ в прополисе различных зон хотя и не одинаково, но варьирует в небольших пределах. Так, кислотное число варьирует в пределах 45,0-69,1, йодное – в пределах 42,0-55,9. Сравнительно много содержится свободных кислых соединений (кислотное число равно 64,1-69,1) в прополисе зоны степного юга и юга-востока, предгорной и горной части Северного Кавказа; повышенное содержание ненасыщенных соединений (йодное число равно 51,0-55,9) отмечено в основном в прополисе зон северных районов. Количество свободных и связанных кислых соединений в прополисе в среднем $145 \pm 1,5$ с колебаниями по зонам 113,3-183,3.

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

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

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

Характеристика прополиса и его экстрактов по содержанию свободных кислотных соединений и ненасыщенных веществ показала постоянство их присутствия как в прополисе, так и в экстрактах. Исследованные экстракты

по сравнению с прополисом характеризуются более высоким кислотным и йодным числами и проявляют более высокую антимикробную активность.

Константа прополиса и его экстрактов (по Вахониной с соавт., 1989)

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

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

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

Во флавоноидном спектре прополиса широко представлены производные четырех родоначальных соединений — кемпферола, кверцетина, апигенина и нарингенина. Поэтому разработан метод суммарного анализа прополиса на содержание этих групп соединений. Анализ основан на реакции исчерпывающего метилирования компонентов прополиса йодистым метилом в растворе диметилсульфоксида в присутствии гидрида натрия при 20°C.

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

Наиболее простой и часто применяемый способ сбора прополиса – ручной. Прополис соскабливают стамеской с плечиков и брусков рамок, с

утеплительных холстиков, у летковых отверстий, различных щелей и скатывают в комочки по 200-300 г. На перерабатывающих предприятиях он очищается от примесей и воска и формуется в виде плиток, таблеток и брикетов.

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

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

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

Пчеловоды Венгрии получают до 2 кг прополиса от одной семьи, увеличивая вентиляцию гнезда и создавая ребристые и ступенчатые потолки. На верхние бруски рамок под холстик ставят три пластмассовые решетки с

разным размером ячеек. Вниз помещают решетку с ячейками 100x100 мм, затем — 3x3 мм и наверх — с ячейками 25x25 мм.

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

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

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

Холсты для сбора прополиса изготавливают одного размера (550 x 550 мм) в расчете на использование в 12-рамочном улье. Если прополис собирают в 10-рамочных ульях, холсты подгибают с одного края, а при работе в ульях-лежаках используют два холста. Стандартные размеры холстов позволяют определить среднее количество прополиса на них (по разнице в массе запрополисованных и чистых холстов).

Холсты для сбора прополиса помещают в ульи в мае, располагая их сверху гнезда, непосредственно на рамки, под утепления. Для увеличения сбора прополиса при каждом осмотре гнезда их поворачивают на 90°. Холсты не следует оставлять в ульях на зимний период во избежание загрязнения их испражнениями пчел и воском. Запрополисованные холсты изымают из ульев осенью (конец августа — начало сентября), при сборке

гнезд на зиму и хранят в сухом помещении до морозов. С холстиков, замороженных при $-10...-20^{\circ}\text{C}$, прополис легко отделяется.

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

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

Предложено использовать в качестве подхолстика капроновую сетку с размером ячеек 4 мм (ОСТ 1576—74 «Дели капроновые трикотажные безузловые»). Использование таких холстов позволяет собирать прополиса в 2-3 раза больше по сравнению с обычными холстинами, применяемыми в пчеловодстве для утепления гнезд. Пчеловод Г. П. Мордашов (1983г.) предлагает использовать капроновую сетку для сбора прополиса. На гнездо вместо холстика помещают капроновую сетку с ячейками 1,5 X 1,5 мм. Летом как только пчелы запрополисуют ячейки, сетку сразу же заменяют новой. Накопив 3-4 запрополисованных сетки, их свертывают трубочкой и помещают на 1,5-2 часа в морозильную камеру холодильника. При этом прополис делается хрупким и легко отстает от сетки.

Для повышения количества отложенного прополиса подхолстики следует поворачивать на 90° 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 25⁰С и влажности воздуха 70 %, исключают посторонние запахи и присутствие грызунов. В этом режиме срок хранения составляет не более года.

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

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

Перед очисткой холстиков механическим путем их промораживают. После этого прополис становится хрупким, крошится и легко отделяется от ткани. Простейшее приспособление для очистки холстиков (рис. 1) представляет собой фанерный ящик размером 600х400х650 мм. Посередине закреплен нож, о который соскабливают прополис.

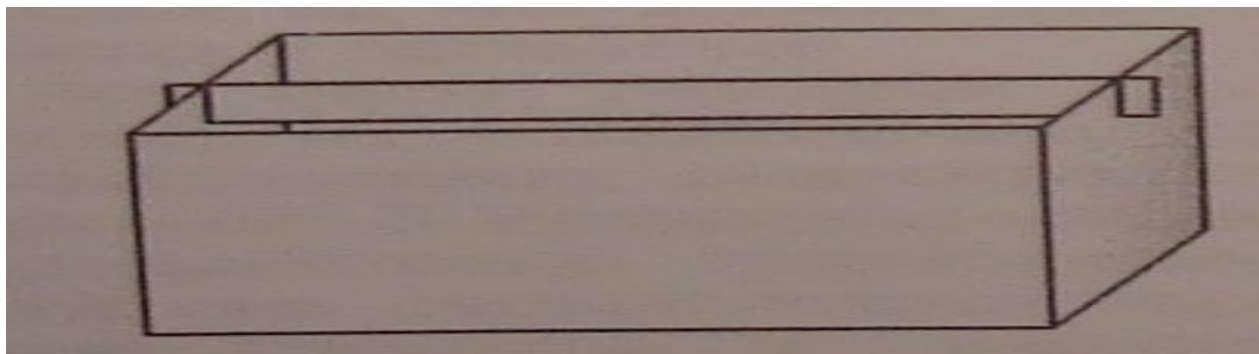


Рис. 1. Приспособление для соскабливания прополиса с холстиков

Чтобы качественно раздробить прополис, применяют ручной зубчатый каток (рис. 2). На больших пасеках используют электрический станок СИП-УП, производительность которого до 15 тыс. холстиков и 1200 кг прополиса.



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

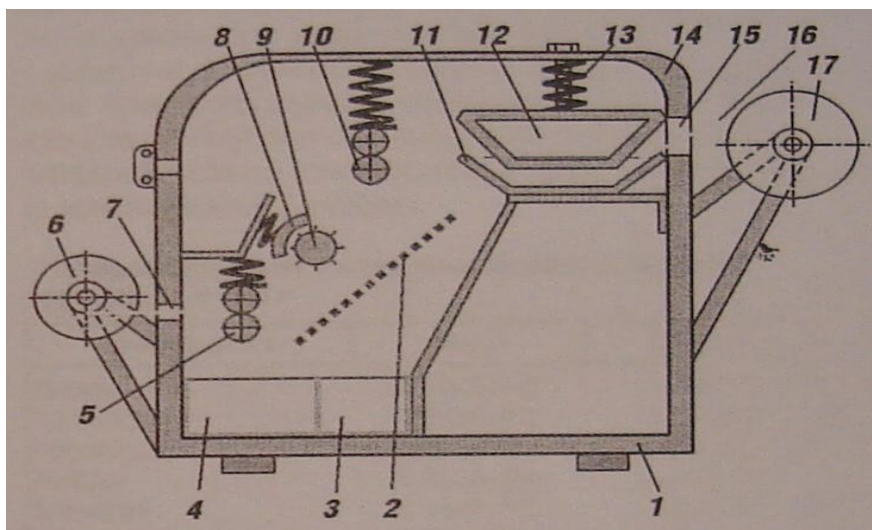


Рис. 3. Устройство для получения прополиса с прополисованных холстиков

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

емкость 3. Очищенный холстик проходит через еще одни встречно вращающиеся зубчатые валики 5, выходное отверстие 7 и наматывается на приемную катушку 6 (рис. 3).

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

До порошкообразного состояния кусочки дробят на центрифуге ЦЛК-1, одновременно прополис очищается от примесей, которых в готовом для реализации продукте должно быть не более 20%. При реализации через розничную торговлю порошкообразный прополис развешивают порциями от 25 до 100 г и прессуют в брикеты на пресс-формах и гидропрессе ОКС-030 или П-6324 с усилием 25 т. Перед прессованием прополис выдерживают около 4 ч при комнатной температуре до потери сыпучести. После этого брикетируют с помощью пресс-форм и гидропресса.

После обдирки прополиса 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 неотапливаемом помещении при температуре ниже 0⁰С. 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 можно обрабатывать 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-щетki 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 х 1мм) окошки, на которые навешиваются полиэтиленовые мешки для готовой продукции.

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

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.

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.

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

При хранении происходит процесс изменения химических компонентов прополиса, зависящий от срока и температуры хранения. С увеличением срока хранения (от 4-6 месяцев до 4 лет) наблюдается тенденция к снижению содержания свободных кислых соединений (кислотное число за 3 года хранения снижается с 87,5-116,4 до 45,4-57,3). Если прополис хранился при комнатной температуре отмечено снижение на

14 - 16%, а содержание свободных кислых соединений в прополисе, хранившемся при пониженной температуре (0+4С), несколько выше. По-видимому, при комнатной температуре происходит процесс связывания свободных кислых соединений. Содержание ненасыщенных соединений в прополисе при температуре хранения от 0 до +4⁰С (йодное число 68,96±4,93) не превышает количества этих соединений в прополисе, хранившемся при 22⁰С (йодное число 73,11±8,05). Количество ненасыщенных соединений в прополисе, поставленном на хранение, последовательно увеличивается. Однако различные условия хранения не оказывают существенного влияния на антимикробную активность прополиса.

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 см³ раствора окислителя на 1 мг прополиса – не менее 0,6, йодное число – не менее 35. Содержание фенольных соединений, в том числе флавоноидных, в прополисе не должно составлять менее 25 %.

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

Контроль качества прополиса затруднен в связи со сложным его составом и отсутствием надежных методов анализа. Чистоту и качество прополиса определяют прежде всего по органолептическим показателям (внешнему виду, цвету, запаху, вкусу, структуре, консистенции), а также по таким физико-химическим свойствам, как окисляемость, механические примеси, фенольные соединения, йодное число, качественные реакции на флавоноидные соединения.

Требования к прополису регламентированы ГОСТ 28886-90 «Прополис»

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

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

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

задерживает рост и развитие. Более чувствительны к прополису грамположительные бактерии.

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

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

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

Спиртовой экстракт оказался активным в отношении грамположительных бактерий как и прополис. Грамотрицательные бактерии проявляли устойчивость к сравнительно высоким концентрациям спиртового экстракта; отдельные штаммы не давали роста при концентрации 40 мг/мл. Бактериостатические дозы для грамположительных бактерий — 0,62—2,5

мг/мл, для грамотрицательных бактерий — 40 мг/мл и выше, для грибов *Candida albicans* 15—40 мг/мл и выше. Бактерицидное действие проявлялось в более высоких концентрациях этих экстрактов.

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

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

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

Отечественный препарат «Пропоцеум», представляющий собой 10%-ную мазь экстракта прополиса, приготавливаемую на водно-эмульсионной основе, оказывает эффективное действие при лечении воспалительных процессов в ротовой полости, носоглотке и гортани. Тонизирующее действует на организм препарат «Мелпросепт», представляющий собой пчелиный мед, к которому добавлена вытяжка из прополиса. Он восстанавливает силы при физическом и умственном переутомлении, слабости после перенесенных тяжелых заболеваний или хирургической операции. Сироп с прополисом рекомендуется в качестве сосудорасширяющего средства и понижающего кровяное давление. Оказывает он также бактерицидное действие при заболеваниях дыхательных путей и органов пищеварения. Антисептическим, противовоспалительным и репаративным (восстанавливающим) действием обладают таблетки «Пропосепт», в состав которых входит прополис. В состав суппозиториев (свечей) и облаток «Мипропол» кроме прополиса включены мед, пыльца и маточное молочко. Они имеют широкий спектр действия и назначаются в

качестве стимулирующего, тонизирующего, ранозаживляющего, противовоспалительного, антисептического, обезболивающего, противоаллергического, питательного средства. Для наружного применения выпускается препарат «Продерм», представляющий собой 10; 20; 50%-ные спиртовые растворы прополиса. Назначается при лечении ожогов, экзем и других заболеваний кожи. Для смазывания десен при гингивитах в стоматологии используют прополисовый препарат «Дентотроп». Ряд препаратов рекомендуется для применения при болезнях уха, горла и носа. Среди них «Пропогелиант» — раствор прополиса в подсолнечном масле (назначается при острых и хронических ринитах), эмульсия, состоящая из прополиса, пчелиного меда и маточного молочка (рекомендуется при лечении фарингитов). В офтальмологии применяют препарат «Офтальмосепт», содержащий 2% лиофилизированного прополиса. Представляют интерес и другие препараты с прополисом. Например, капсулы «Аагард» (Дания) защищают от раздражения слизистую оболочку пищевода и желудка. Крем «Флорал» (СРР), используемый как косметическое средство, оказывает регенерирующее воздействие на кожу. Под таким же названием выпускается также жидкость для полоскания рта, содержащая кроме спиртового раствора прополиса ментоловое и эвкалиптовое масла, спиртовые вытяжки из корицы и гвоздики.

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

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

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