

В. А. ТЕМНОВ,
кандидат сельскохозяйственных наук



РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ
Москва — 1966

Пчелиный воск обладает ценными свойствами: хорошей твердостью при определенной пластичности и упругости, впитывается даже в малопористые тела и прочно на них удерживается, не проводит электричества, хорошо противостоит воздействиям влаги, воздуха, разных химических газов, микроорганизмов, при застывании имеет малую усадку. Главным потребителем пчелиного воска является само пчеловодство, требующее переработки около 80% всего валового выхода в искусственную вошину, без которой невозможен количественный рост пчелиных семей и получение хороших доходов от пчеловодства.

Воск применяется в металлургии для проверки форм при ответственных чугунных отливках, на оптических заводах он нужен для гравировки стекол и изготовления склеивающих и полировочных мастик. В авиационных предприятиях воск идет в различные пропиточные и покровные эмульсии, в железнодорожном транспорте — в прожировочные составы, необходимые для тормозного хозяйства. В радио и теле-

фбной технике воск применяют при производстве электропроводов, конденсаторов, в электропромышленности — при изготовлении электромоторов и в гальванопластике. В кожевенной промышленности воск входит в состав разных пропиточных и полировочных мастик, от которых зависит главное свойство кожи — не пропускать воду.

В парфюмерной и фармацевтической промышленности применяют воск при изготовлении губных и других помад, кремов, пластырей, цинковой мази, различных медицинских свечей.

В кондитерской промышленности тонким слоем воска покрывают некоторые сорта конфет, чтобы они не приклеивались к обертке и не расплывались. При выпекании нежнейших сортов пирожных формы смазывают воском, а не маслом. Воск входит в состав красок, применяемых в полиграфии, благодаря пчелиному воску только что отпечатанная газета не пачкает рук. В лакокрасочной промышленности воск входит в состав лаков.

Воск находит применение в автомобильной, стекольной, бумажной, текстильной промышленности. Он входит в состав мастики, применяемой для прививки деревьев, гусеничного клея, лыжной мази; от него зависит долговечность красок на картинах, применяется он для изготовления муляжей.

Таким образом, потребность в воске очень велика, но пчеловодство отдает в промышленность всего лишь около 20% от общего выхода. Замена его другими сортами более дешевого и доступного непчелиного воска вызывает ухудшение качества продукции и не всегда возможна.

Поэтому перед пчеловодством всегда стояла и стоит важная задача — всемерно увеличивать производство воска. Это можно делать по двум направлениям.

Прежде всего надо вести пчеловодство таким образом, чтобы пчелы больше выделяли воска. В частности, при многокорпусном содержании пчел, имея достаточный запас сотов, следует отбирать мед только полностью запечатанный. Это относится и к другим системам ульев, так как из запечатанных сотов получают мед наивысшего качества и одновременно увеличивает выход высокосортного воска за счет забруса.

При отстройке искусственной вошины пчелы прибавляют разное количество воска, в зависимости от толщины вошины. Так, в опытах М. Громиша (Польша, 1964) к толстой вошине (8,75 г в 1 дм²) пчелы добавляли 19% воска; к вошине нормальной толщины (6,26 г) — 31,7; к тонкой вошине (5,05 г) — 41,4%.

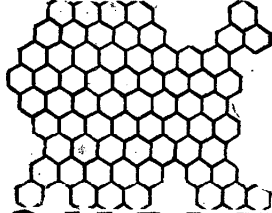
Количество воска, добавляемое при отстройке вошины, зависит также от силы семьи и породы пчел. В сильных семьях (7—8 рамок после весенней ревизии) пчелы к вошине добавляли в среднем 36,6% воска, средней силы (5—6 рамок) — 29%, слабых (4 рамки) — 22,7%.

При отстройке вошины местные пчелы (Польша) прибавляли воска в среднем 26,9%, метисы итальянских и местных — 32,8, метисы краинских и местных — 29,8%.

Второй путь увеличения выхода воска — уменьшение его потерь при хранении и переработке сырья. В этом отношении у нас имеются еще большие резервы. Много воска поедает восковая моль, немало его остается в отходах после переработки, которые часто выбрасываются. При неправильной переработке иногда получают некондиционный воск — темный, или даже черный, пережженный, серый, ноздреватый и т. д., непригодный для переработки в искусственную вошину.

Данная брошюра должна помочь пчеловодам научиться в любых условиях, в крупных пчеловодных хозяйствах колхозов и совхозов и на мелких пасеках, так организовать восковое хозяйство, чтобы при переработке получать больше воска наивысшего качества.

ВОСКОВОЕ



СЫРЬЕ

СУШЬ

Сушь — соты, выбракованные из-за старости, механических повреждений и других причин, по которым они стали непригодными для выведения расплода или складывания меда. Это — основное восковое сырье, из которого получают воск.

Сушью иногда неверно называют соты, используемые для медосбора и сохраняемые осенью и зимой. Чтобы не смешивать два понятия, их следует называть запасными, а соты, переведенные в восковое сырье и предназначенные для переработки, — сушью.

Только что отстроенные пчелами соты почти полностью состоят из чистого воска, который можно простой перетопкой отлить в форму. Однако полученный воск будет весить меньше, чем переработанные соты, на 2—3%, даже если процесс переработки проведен идеально, без каких-либо производственных потерь. При постройке сотов пчелы что-то добавляют в воск. Только что отстроенные соты, в которые пчелы еще ничего не успели сложить и которые были тща-

тельно промыты дистиллированной водой, никогда не содержали воска более 97—98%.

Когда в сотах выводится пчелиная детка, они темнеют и становятся тяжелее, как говорят, стареют. Общее количество воска в темных сотах, выраженное в граммах, может быть не меньше, а даже несколько больше по сравнению с белыми, только что отстроенными сотами, но содержание воска в процентах от веса сота с 97—98 снижается до 65 и ниже (содержание воска в сырье, выраженное в процентах от его веса, называется восковитостью сырья). Чем темнее сушь, тем меньше ее восковитость.

Особенно сильно восковитость падает (до 40% и ниже), если сушь содержит пергу или мед, что бывает при выбраковке сотов после неблагоприятной зимовки. Перга и мед значительно утяжеляют сушь, уменьшая восковитость. В сотах, где выводился расплод, каждая личинка оставляет в ячейках два слоя коконов светло-коричневого цвета, а между ними — экскременты, особенно на дне ячейки. Крышечки сотов печатного расплода делают из материала, который берут из верхних кромок ячеек. После повторных использований сота для выведения расплода строительный материал крышечек содержит большое количество обрывков коконов. Вследствие этих добавлений после продолжительного использования гнездовые соты становятся темно-коричневыми и даже черными. Восковитость их при этом неуклонно снижается.

Прежде разбивка суши на сорта была принята по СССР как обязательная при торгово-заготовительных операциях. В РСФСР заготовка суши запрещена, она должна обязательно перерабатываться на пасеках. Однако, полезно знать характеристику сортов суши.

Сушь 1 сорта — белая, желтая или янтарная, хорошо просвечивающаяся со всех сторон, сухая, без перги, меда и моли, плесени и других посторонних примесей. Восковитость 70% и выше.

Сушь 2 сорта — темно-коричневая или темная, просвечивающаяся в доньшках, сухая, без перги, без меда и других посторонних примесей. Сюда же относится сушь светло-желтая 1 сорта с примесью перги до 15% по объему несмятого сота. Восковитость 55—70%.

Сушь 3 сорта — темно-бурая, черная, непросветляющаяся совершенно, но сухая, легкая, без меда, моли и плесени. Сюда же относится более светлая сушь, содержащая пергу. Восковитость 40—55%.

Сушь, не отвечающая кондициям 3 сорта, приравнивается к вытопкам.

К суши относятся также срезки с сотиков и очистки с рамок.

Пчелы во время взятка выделяют много воска и стремятся им застроить все пустоты, имеющиеся в улье. Если нет в улье рамок с искусственной воиной, пчелы застраивают расстояние между верхними планками рамок гнездового корпуса и нижними планками магазинных рамок. Кроме сотиков, отстроенных не на месте, пчелы складывают кусочки воска на рамках, где он нередко находится рядом с наростами, комками прополиса. Поэтому очистки восковых наростов чаще всего содержат и кусочки прополиса. Иногда обильно выделяемые восковые пластинки падают на дно улья, смешиваются с сором, который надо перерабатывать, чтобы извлечь из него воск.

К этому виду воскового сырья относятся также вырезки маточников, трутневых сотов и т. д.

Отдельно воск получают из вырезок «строительных рамок», применяемых иногда на пасеке для увеличения выхода воска.

На маленьких пасеках срезки сотиков и очистки с рамок могут быть в небольшом количестве. Однако не следует пренебрегать даже малым; воск — очень ценный продукт, и надо беречь и использовать каждую его крупинку.

Если на пасеке различные мелкие вырезки, содержащие воск, сор с пола улья и другие материалы бросают, где попало, разводится восковая моль, которая поражает запасные соты, начинает гнездиться в улье и может причинить большой ущерб хозяйству, так как вызывает порчу восковых сотов и гибель пчелиных семей.

ЗАБРУС

Забрус — восковые крышечки, которыми пчелы закрывают, или, как иногда говорят, «запечатывают» ячейки с созревшим медом. Перед откачиванием меда

на медогонках крышечки сотов срезают и получаемый забрус перетапливают.

На некоторых пасеках этого воскового сырья бывает очень немного, так как часто мед откачивают из сотов прежде, чем пчелы их запечатывают. Существует даже теория, что чем чаще откачивать мед, тем больше будет его выход. Конечно, чем менее зрелым будет мед, тем его будет больше, и прежде всего за счет избыточного содержания воды. Как известно, незрелый мед быстро закисает и теряет свои ценные лечебно-диетические свойства.

Поэтому пчеловоды всегда должны стремиться к тому, чтобы отбирать только зрелый мед из полностью запечатанных сотов. Для этого необходимо иметь в ульях достаточное количество запасных сотов, в которые можно было бы складывать мед. Если же ожидать запечатывания сотов, не имея запасных, какая-то часть медосбора будет потеряна. Пчеловод должен всегда помнить об этом.

А. И. Рут и другие в «Энциклопедии пчеловодства» пишут: «При откачке 100 кг меда можно получить 1—2 кг крышечек. Прежнее правило, состоявшее в том, что соты, предназначенные для откачки, должны быть запечатаны на $\frac{2}{3}$ или $\frac{3}{4}$, сейчас устарело. Магазины должны оставаться на ульях до тех пор, пока соты не будут полностью запечатаны. В этом случае улучшается качество меда и получается больше воска».¹

По данным Симпсон, Елайн и Файрей,² забрус с сотов, в которых расплод не выводился, имел восковитость 98,6%, а с тех, в которых раньше был расплод, — 95,3%.

Восковитость этого сырья очень высока, и из него получается воск наивысшего качества.

ПРОПОЛИС

Прополис, уза или пчелиный клей — смолистое вещество, употребляемое пчелами для зашпаклевывания щелей в улье, сокращения летка при наступлении

¹ А. И. Рут и др. «Энциклопедия пчеловодства», изд. «Колос», 1964, стр. 40.

² Ж. «Bee world», № 3. 1964, стр. 101.

холодов, «припаивания» рамок к стенкам корпуса, полировки стенок ячеек сота, придающей им большую прочность. Прополис содержит около 30% воска, поэтому он тоже является восковым сырьем. Но по своим свойствам этот так называемый прополисированный воск отличается от обычного.

По внешнему виду прополис, когда он извлекается из улья, представляет мягкую, клейкую, приятно пахнущую массу. Затем затвердевает и образуется очень твердое, хрупкое, как канифоль, тело темного цвета с коричневым или зеленоватым оттенком.

Существуют две теории происхождения прополиса. Пчелы, переваривая пыльцу, из ее оболочки выделяют бальзамистое вещество, которое смешивают с воском. По другой теории, они приносят смолу извне, например с подсолнечника, почек тополя, березы и других источников; известны случаи, когда пчелы приносили в улей даже смолу-гудрон. Очевидно, оба эти варианта оправданы.

По использованию пчелами прополиса для заделки различных неплотностей некоторые пчеловоды судят о сроках наступления зимы. Если пчелы заделывают их в июне — зима будет ранняя, в августе — поздняя, но суровая. Если пчелы носят в улей прополис равномерно в июле, августе и сентябре, зима будет ранней, суровой, но короткой.¹

Состав прополиса неодинаков; он зависит от географической широты местности, произрастающей растительности, времени его откладывания в улье и т. д. В среднем прополис состоит из прополисной смолы (50—55%), эфирных масел (8—10%), прополисированного воска (около 30%) и разных загрязняющих примесей.

При очистке ульев и рамок от разных восковых наростов кусочки прополиса смешиваются с кусочками воска. Их необходимо разделить, что легко делается следующим образом: смесь кусочков воска и прополиса помещают в холодную воду и тщательно перемешивают, чтобы нарушить склеивание отдельных кусочков; в результате кусочки воска всплывут на поверх-

ность, а прополис, будучи более тяжелым, соберется на дне посуды.

Воск от прополиса отделяется очень легко, так как по своей природе смола и воск резко отличаются и взаимно соединяются при сплавлении лишь в очень небольших количествах. Пчелы соединяют их в прополисе механически в очень малых порциях, тщательно перетирая жвалами при температуре ниже точки плавления. Воск из прополиса можно выделить, перегонявая на солнечной воскотопке или даже просто в баке, осторожно нагревая на огне; расплавленный воск резко отделяется от смолы, так что потом соединить их, даже при энергичном размешивании, не удастся. Если в бак при перегонке прополиса прибавить воду, то выделяющийся воск будет собираться на ее поверхности.

Выделенный воск называется прополисированным, он содержит небольшое количество прополисной смолы и эфирных масел и поэтому отличается от обычного натурального воска своей мягкостью, липкостью и характерным, специфическим запахом прополиса. По нашим определениям, прополисированный воск имеет удельный вес при 20° 0,975; температуру плавления 61,4°; температуру застывания 61,5°, кислотное число 23; эфирное число 76,3; число омыления 99,3; число отношения 3,22 и коэффициент твердости 2,21. Увеличенный удельный вес воска, а также несколько повышенное кислотное число указывают на присутствие в воске смолы. Коэффициент твердости прополисированного воска в четыре раза ниже сходного с ним по цвету наилучшего воска-капанца.

Удельный вес воска-капанца от прибавления к нему прополисированного воска увеличивается, а температура застывания понижается. Особенно сильно снижается коэффициент твердости воска. Даже примесь 10% прополисированного воска снижает его с 9 до 7,1, то есть на 25%, а примесь 30% прополисированного воска делает воск-капанец по твердости одинаковым и даже хуже низкачественного прессового воска. При переработке такого воска в искусственную вошину последняя прилипает к вальцам, легко вытягивается и для пчеловодства непригодна. Поэтому переработка прополиса должна быть организована таким образом, чтобы прополисированный воск не попадал в обычный нату-

¹ Ж. «Včelářství», № 7, 1963, стр. 102—103.

радный воск и особенно в воск-капанец. На пасеках вообще не следует перерабатывать прополис; его надо сдавать на заготовительные пункты и перерабатывать на воскозаводах отдельно от других сортов воскового сырья.

Прополисированный воск следует направлять в парфюмерно-косметическую и лакокрасочную промышленность, где он находит применение благодаря хорошему запаху.

Пчеловоды должны твердо знать, что мягкий липкий воск из прополиса, если он подмешивается к натуральному пчелиному воску, резко ухудшает его качество и делает непригодным для изготовления искусственной вошины.

И. Халифман опубликовал интересное сообщение о том, что разные сорта воска принимаются пчелами неодинаково, потому что они содержат определенное количество эпагинов (веществ, действующих на пчел отталкивающе)¹. Замечено, что репелентными (отталкивающими) свойствами обладает прополис. Его примесь к натуральному воску отталкивает пчел; они, например, не откладывают маточного молочка в мисочки, сделанные из такого воска. Это еще раз говорит о том, что нельзя допускать попадания прополиса в восковое сырье, нельзя перерабатывать прополис вместе с сущью, забрусом и другим воскосырьем, его надо собирать и перерабатывать отдельно.

* * *

К описанному выше восковому сырью, извлекаемому в натуральном виде из улья, следует причислить еще отходы, остающиеся после переработки: вытопки, пасечную и заводскую мерву.

Вытопки — остатки после перетопки светлых сортов суши и забруса на солнечной и других воскотопках. Вытопки после солнечной воскотопки обычно содержат 48—52% воска, и их целесообразно переработать на пасеке, а полученные отходы — пасечную мерву — сдать на воскозаготовительные пункты (вместе с топленным воском) для отправки на воскобойные заводы.

¹ Ж. «Пчеловодство», № 1, 1964, стр. 41—44.

В Институте пчеловодства было собрано из разных районов страны 94 образца вытопок, их восковитость колебалась от 42,55 до 58,1%, а в среднем процент восковитости составил 48,6.

На воскобойных заводах даже после мощных гидравлических воскопрессов получают отход — заводскую мерву, которая содержит еще не менее 20% воска и служит восковым сырьем для воскоэкстракционных заводов.

СОСТАВ И СВОЙСТВА ВОСКОВОГО СЫРЬЯ

Восковитость и ее определение. Кроме воска, сырье содержит еще влагу, причем влажность сырья или отходов может быть в некоторых случаях очень высокой. Так, влажность мервы, то есть отхода, получаемого при переработке воскового сырья с применением разваривания в кипящей воде, может быть 50%, а нормальная влажность воздушно-сухой мервы 8%. Может возникнуть вопрос, в какой мерве содержится больше воска — в сырой или сухой, если их восковитость одинакова и равна, предположим, 30%. Для решения этого вопроса необходимо представить себе, что вода из мервы испаряется и остается абсолютно сухое вещество, которого из воздушно-сухой мервы получается 92%, из сырой — 50%. Если до удаления из мервы влаги 30% воска относилось к 100% мервы, то теперь эти 30% будут относиться к 92% вещества и, понятно, восковитость ее на абсолютно сухое вещество возрастает до $30 : 0,92 = 32,6\%$. В случае же сырой мервы восковитость на абсолютно сухое вещество возрастает до $30 : 0,5 = 60\%$. Таким образом, при втором способе переработки воскового сырья, когда была получена и передана для анализа сырая мерва, в отходах воска осталось значительно больше, чем при первом, а выход его был меньше.

Следовательно, необходимо различать два понятия: восковитость сырья или отходов при данной влажности и восковитость на абсолютно сухое вещество. Каждое из этих понятий может иметь свое применение в разных случаях. Например, на складе пасеки имеется 1 т суши 2 сорта, восковитость ее при данной влажности 60%, то есть в ней содержится 600 кг воска.

На двух пасеках перерабатывают восковое сырье на воскопрессах разных конструкций. Какой из них лучше, на каком из них получают больше воска? Ответить на этот вопрос, взвесив полученный воск, нельзя, так как выход воска зависит в первую очередь от восковитости перерабатываемого сырья. Оценить работу воскопрессов можно, только определив восковитость отхода — мервы на абсолютно сухое вещество.

Как определить восковитость?

Сделать это точно можно только в лаборатории. Для этого воск из сырья извлекается при помощи таких растворителей, как бензин, серный эфир, хлороформ и т. д. Но обычно необходимости в таких аналитических определениях на пасеках не бывает. Поэтому описание лабораторного способа здесь опускается.

Для того чтобы определить восковитость суши и вытопок — отхода после солнечной воскотопки, можно воспользоваться очень простым способом, разработанным нами (рис. 1). В основе его лежит маленький воскопресс, в котором воск фактически отжимается без какого-либо давления. Выход воска в данном случае зависит только от восковитости сырья; все остальные факторы, влияющие на выход воска, здесь, по возможности, устранены.

Берут литровый химический стакан или жестяную консервную банку высотой 17—19 см и диаметром около 9 см. На дно укладывают деревянную решеточку, на которую помещают мешочек с 50 г суши или вытопок, сверху кладут «жом», все заливают кипящей водой и кипятят на огне в течение часа. Воск вытапливается, всплывает на поверхность, где ему дают застыть в виде кружочка, который затем осторожно снимают, высушивают, отжимая между листьями фильтровальной бумаги или газеты, и взвешивают. Затем по весу кружочка отыскивают в таблице 1 восковитость сырья. Допустим, полученный из суши кружочек воска весит 12,2 г. Значит, исследуемая сушь имеет восковитость 51,7% при данной влажности. Если кружочек воска, весящий 12,2 г, получен из вытопок, по таблице 2 определяем: их восковитость равна 45%.

Для нормальной суши отклонения от точно определенной восковитости составляют $\pm 2,02$ — $2,17\%$, а для

суши, сильно загрязненной медом и пергой, а также вытопок могут быть колебания в ± 5 — 7% .

Деревянную решеточку из планочек, помещаемую на дно стакана, делают несколько углубленной в середине (края толще, чем середина). Для того чтобы она

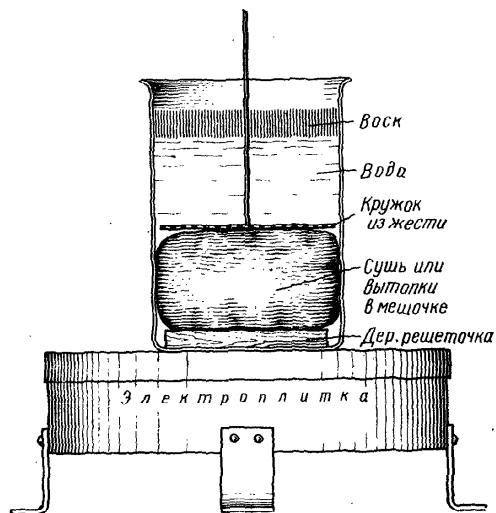


Рис. 1. Упрощенный способ определения восковитости суши и вытопок.

не всплыла в воде, между планочками заделывают 2—3 свинцовые пробки или железные гайки.

Размеры мешочка должны соответствовать размерам стакана; он изготавливается из нетолстого бельевого полотна, марля для этого непригодна.

Кружочек воска получается довольно чистым, небольшие загрязнения, которые могут быть сверху или снизу, счищать не надо.

Таблица 1

Определение восковитости суши

Вес кру- жочка вос- ка (г)	Воскови- тость су- ши (%)	Вес (г)	Воскови- тость (%)	Вес (г)	Воскови- тость (%)	Вес (г)	Воскови- тость (%)	Вес (г)	Воскови- тость (%)
6,0	27,1	15,4	56,0	23,0	66,3	30,6	76,55	38,2	86,75
6,5	29,3	15,6	56,3	23,2	66,55	30,8	76,8	38,4	87,0
7,0	31,6	15,8	56,55	23,4	66,8	31,0	77,1	38,6	87,3
7,5	33,8	16,0	56,85	23,6	67,1	31,2	77,35	38,8	87,55
8,0	36,0	16,2	57,1	23,8	67,35	31,4	77,6	39,0	87,85
8,5	38,1	16,4	57,35	24,0	67,65	31,6	77,9	39,2	88,10
9,0	40,4	16,6	57,65	24,2	67,9	31,8	78,15	39,4	88,35
9,2	41,3	16,8	57,90	24,4	68,15	32,0	78,45	39,6	88,65
9,4	42,2	17,0	58,2	24,6	68,55	32,2	78,7	39,8	88,9
9,6	43,0	17,2	58,45	24,8	68,8	32,4	78,95	40,0	89,2
9,8	44,0	17,4	58,7	25,0	69,1	32,6	79,25	40,2	89,45
10,0	44,9	17,6	59,0	25,2	69,35	32,8	79,5	40,4	89,7
10,2	45,8	17,8	59,25	25,4	69,6	33,0	79,8	40,6	90,0
10,4	46,7	18,0	59,55	25,6	69,9	33,2	80,05	40,8	90,25
10,6	47,6	18,2	59,8	25,8	70,15	33,4	80,3	41,0	90,55
10,8	48,4	18,4	60,05	26,0	70,45	33,6	80,6	41,2	90,8
11,0	49,3	18,6	60,35	26,2	70,65	33,8	80,85	41,4	91,05
11,2	50,1	18,8	60,6	26,4	70,95	34,0	81,15	41,6	91,35
11,4	50,65	19,0	60,9	26,6	71,2	34,2	81,35	41,8	91,6
11,6	50,9	19,2	61,15	26,8	71,45	34,4	81,60	42,0	91,9
11,8	51,15	19,4	61,4	27,0	71,75	34,6	81,85	42,2	92,15
12,0	51,45	19,6	61,7	27,2	71,95	34,8	82,15	42,4	92,4
12,2	51,7	19,8	61,95	27,4	72,25	35,0	82,45	42,6	92,7
12,4	51,95	20,0	62,25	27,6	72,5	35,2	82,70	42,8	92,9
12,6	52,25	20,2	62,50	27,8	72,75	35,4	82,95	43,0	93,2
12,8	52,5	20,4	62,75	28,0	73,05	35,6	83,25	43,2	93,45
13,0	52,8	20,6	63,05	28,2	73,3	35,8	83,5	43,4	93,7
13,2	53,05	20,8	63,3	28,4	73,55	36,0	83,8	43,6	94,0
13,4	53,3	21,0	63,6	28,6	73,85	36,2	84,05	43,8	94,25
13,6	53,6	21,2	63,85	28,8	74,1	36,4	84,3	44,0	94,55

Продолжение

Вес кру- жочка вос- ка (г)	Воскови- тость су- ши (%)	Вес (г)	Воскови- тость (%)	Вес (г)	Воскови- тость (%)	Вес (г)	Воскови- тость (%)	Вес (г)	Воскови- тость (%)
13,8	53,85	21,4	64,10	29,0	74,7	36,6	84,6	44,2	94,80
14,0	54,15	21,6	64,4	29,2	74,65	36,8	84,85	44,4	95,05
14,2	54,4	21,8	64,65	29,4	74,90	37,0	85,15	44,6	95,35
14,4	54,65	22,0	64,95	29,6	75,2	37,2	85,4	44,8	95,6
14,6	54,95	22,2	65,2	29,8	75,45	37,4	85,65	45,0	95,9
14,8	55,2	22,4	65,45	30,0	75,75	37,6	85,95		
15,0	55,5	22,6	65,75	30,2	76,0	37,8	86,2		
15,2	55,75	22,8	66,0	30,4	76,25	38,0	86,5		

Таблица 2

Определение восковитости вытопок,
получаемых после солнечных восктопок

Вес кру- жочка вос- ка (г)	Воскови- тость (%)	Вес (г)	Воскови- тость (%)	Вес (г)	Воскови- тость (%)	Вес (г)	Воскови- тость (%)
9,0	38,3	12,0	44,6	15,0	50,9	18,0	57,1
9,2	38,7	12,2	45,0	15,2	51,3	18,2	57,5
9,4	39,1	12,4	45,4	15,4	51,7	18,4	57,9
9,6	39,5	12,6	45,8	15,6	52,1	18,6	58,3
9,8	39,9	12,8	46,2	15,8	52,5	18,8	58,7
10,0	40,4	13,0	46,7	16,0	53,0	19,0	59,2
10,2	40,8	13,2	47,1	16,2	53,4	19,2	59,6
10,4	41,2	13,4	47,5	16,4	53,8	19,4	60,0
10,6	41,6	13,6	47,9	16,6	54,2	19,6	60,4
10,8	42,0	13,8	48,3	16,8	54,6	19,8	60,8
11,0	42,5	14,0	48,8	17,0	55,0	20,0	61,3
11,2	42,9	14,2	49,2	17,2	55,4	20,2	61,7
11,4	43,3	14,4	49,6	17,4	55,8	20,4	62,1
11,6	43,7	14,6	50,0	17,6	56,2	20,6	62,5
11,8	44,1	14,8	50,4	17,8	56,6	20,8	62,9
						21,0	63,4

Жом прибора состоит из кружочка жести с припаянной к нему толстой провололочкой. В кружочке просверлены отверстия диаметром 1—2 мм. При помощи жома опускают мешочек с исследуемым сырьем вниз, так, чтобы он не оказывал никакого давления. Воду для разваривания берут обязательно мягкую, лучше всего дождевую. Воск взвешивают на аптекарских весах с точностью до 0,1 г.

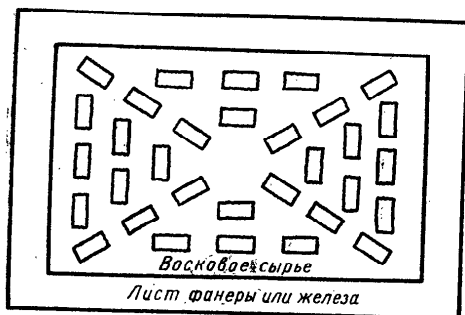


Рис. 2. Отбор средней пробы воскового сырья для анализа.

Сушь имеет восковитость от 45 до 95%. Даже в одной рамке она внизу бывает темной, почти черной, а сверху светло-желтой. Поэтому для анализа на восковитость необходимо самым тщательным образом отбирать среднюю пробу. Надо следить за тем, чтобы в нее попали как более, так и менее восковитые куски суши в той пропорции, в какой они содержатся в данной партии. При неправильном отборе средней пробы пропадает смысл определения восковитости, так как она не будет соответствовать истинному составу суши.

Если сырья немного, его следует высыпать на пол, крупные куски разломать, тщательно все перемешать и разровнять, придав форму квадрата, из разных мест которого отбирают пробу весом 2—2,5 кг. Сначала небольшие порции отбирают по диагоналям, затем — в середине четырех треугольников, образованных диа-

гоналями (рис. 2). Порции отбираются небольшим совочком, причем порция сырья забирается полностью во всю толщину слоя, то есть не только крупные куски сверху, но и мелкие, лежащие обычно внизу.

Состав суши. Кроме воска (обозначим его буквой В) и влаги, сушь содержит:

1. Невосковые нерастворимые в воде вещества (Н). Сюда относятся коконы после расплода, частично перга и экскременты. Эти вещества преимущественно входят в отходы после отжима воска — мерву.

2. Невосковые растворимые в воде вещества (Р). Это остатки меда в сотах, частично экскременты личинок и т. д. При переработке воскового сырья эти вещества растворяются в воде и составляют так называемый «угар», то есть недостачу веса между переработанным восковым сырьем, с одной стороны, и полученным воском и мервой — с другой.

Автором установлено, что если принять $V + H + P = 100\%$ (небольшое количество воды в расчет не принимается), то количество нерастворимых веществ на 20—25% больше, чем растворимых, то есть отношение $\frac{H}{P}$ колеблется от 1,2 до 1,25.

Пользуясь этим уравнением и зная восковитость суши (В), можно легко рассчитать количество растворимых (Р) и нерастворимых (Н) веществ, содержащихся в суши.

Возьмем для примера сушь с восковитостью 50%. Так как $V + H + P = 100\%$, сумма $H + P = 100 - 50 = 50\%$. Из этих 50% на долю растворимых веществ приходится $P = \frac{50}{1+1,2} = 22,7\%$, а нерастворимых $H = 50 - 22,7 = 27,3\%$.

Количество растворимых веществ суши, определяемое по ее восковитости, подсчитывается также по формуле:

$$P = 45 - 0,45 \times V, \quad \text{если } V = 50\%.$$

$$\text{Значит, } P = 45 - 0,45 \times 50 = 22,5\%.$$

Таким образом, содержание растворимых веществ в суши относительно велико, их на немного меньше нерастворимых веществ. Сушь, содержащая мед и пергу, естественно, содержит значительно больше раствори-

мых веществ, их количество даже может превышать количество нерастворимых. Растворимые в воде вещества содержат белок и сахара, поэтому отработанная при прессовании воскового сырья вода может быть ценным удобрением.

Обогащение воскового сырья воском. Сушь, взятая в нашем примере, имеет восковитость 50%, содержит нерастворимых веществ 27,3%, растворимых — 22,7%.

Если из этой суши промыванием или кипячением (развариванием) удалить вместе с водой 22,7% растворимых в ней веществ, то воскового сырья станет меньше, а именно 77,3%, соответственно восковитость его увеличится до $\frac{50}{0,773} = 64,5\%$. Сырье как бы обогащается воском, за счет чего при переработке увеличивается его выход.

При переработке воскового сырья основная часть растворимых в воде веществ удаляется в процессе разваривания и отжимания. Удалить из воскового сырья все растворимые вещества довольно трудно. В Институте пчеловодства в разное время нами было собрано 74 образца вытопок, мервы и шрота (отхода после воскоэкстракционных заводов), которые имели восковитость 2,98—63,55% (в среднем 21,8%). Количество растворимых веществ в этих образцах было 5,9—20,31% (в среднем 14,1%). Закономерной связи между восковитостью мервы и количеством растворимых веществ не найдено. При предварительном «замачивании» суши в теплой воде растворимых веществ удаляется мало.

Пасечные вытопки и мерва. Вытопками называется отход, который получается при переработке воскового сырья без его предварительного разваривания в воде (комкообразные слитки коричневого или черного цвета при дроблении рассыпаются на отдельные коконы). Растворимые вещества остались в вытопках.

В РТУ РСФСР 8026—64 «Вытопки пасечные — воскодержащий продукт переработки суши (восковых пчелиных сотов) сухим способом без применения прессования» записано следующее:

«Вытопки пасечные по органолептическим показателям должны соответствовать следующим требованиям:

- а) цвет — от коричневого до черного;

- б) структура — плотная, воскообразная, поверхность неразрушенных кусочков слабо глянцевая; в изломе имеются отдельные неразрушенные коконы, сохранившие форму ячеек пчелиного сота;

- в) содержание воска — не менее 40%;

- г) влажность — не выше 8%, на ощупь липкие;

- д) не допускается поражение восковой молью, плесенью и засорение какими-либо посторонними веществами».

Пасечной мервой называется отход, полученный после переработки воскового сырья с предварительным развариванием его в воде. Растворимые вещества здесь переходят в воду, и пасечная мерва их или совершенно не содержит или содержит в небольшом количестве. Этим мерва отличается от вытопок, и в связи с этим выход воска из вытопок на воскобойных заводах на 75—100% больше, чем из мервы, хотя восковитость их может быть одинаковой.

Пасечные вытопки, содержащие растворимые вещества, при переработке на воскозаводах обогащаются воском, с мервой этого не происходит. При заготовке за вытопки платят примерно вдвое больше, чем за мерву, несмотря на одинаковую восковитость.

В РТУ РСФСР 8027—64 «Мерва пасечная — воскодержащий продукт переработки суши путем разваривания в воде и отжима воска ручными прессами» записано следующее:

«Мерва пасечная по органолептическим показателям должна соответствовать следующим требованиям:

- а) цвет — темно-коричневый с золотистым оттенком, иногда бурый;

- б) структура — комковато-рассыпчатая, неплотная;

- в) содержание воска — не менее 30%;

- г) влажность — не более 10%;

- д) не допускается поражение восковой молью, плесенью и засорение какими-либо посторонними веществами».

Солома в мерве не считается посторонним веществом; она применяется для улучшения процесса прессования разваренного воскового сырья и при этом сама пропитывается воском. Примесь соломы в мерве очень полезна при дальнейшей ее переработке на воскоэкстракционных заводах, так как рыхлость обрабатывае-

мого сырья облегчает лучшее проникновение в нее растворителя и более полное извлечение воска.

Влажность. Влажность воскового сырья в его нормальном воздушно-сухом состоянии зависит от восковитости. Так как воск способен удерживать лишь незначительное количество влаги, а гидрофильными (т. е. водопоглощающими) свойствами обладают невосковые составные части сырья, то, естественно, с повышением восковитости, или, иначе говоря, с уменьшением количества невосковых составных частей, влажность воскового сырья уменьшается, что видно из таблицы 3.

Таблица 3

Влажность сырья в воздушно-сухом состоянии	
Сорт воскового сырья	Содержание влаги (%)
Сушь 1 сорта	0,1—0,5
Сушь 2 сорта	0,5—2,2
Сушь 3 сорта	2,2—3,8
Вытопки и мерва	6—8

Восковое сырье, хранящееся на воздухе под крышей, подсыхает и по содержанию влаги приходит в состояние равновесия с окружающим воздухом. Если наступает жара и влажность воздуха падает, сырье подсыхает, его влажность уменьшается.

Наоборот, во время дождей и повышенной влажности воздуха влажность сырья несколько увеличивается. Такое состояние сырья называется воздушно-сухим.

Во всех случаях восковое сырье не должно иметь влажность свыше 10%, которая является критической, сырье с большим процентом влажности начинает плесневеть и саморазогреваться: его восковитость при этом уменьшается.

Влажность воскового сырья в лабораториях определяют, высушивая материал в сушильных шкафах при температуре 102—105°. Сушку ведут до «постоянного веса»: до того, как вес материала, вначале убывающий, перестанет уменьшаться и в дальнейшем будет дер-

жаться на одном уровне. Убыль веса, выраженная в процентах от первоначального веса сырья, и называется его влажностью.

На пасеке влажность воскосырья и отходов — мервы и вытопок — приближенно можно определить, высушивая предварительно взвешенную массу (около 1 кг) на нежаркой печи (чтобы сырье подсыхало, но не подгорало). Сушат тоже до такого состояния, когда сырье перестает убывать в весе. Это говорит о том, что вся влага испарилась.

О свободном и связанном воске в восковом сырье. Для решения многих вопросов практически важно знать, в каком состоянии в суши и других видах воскового сырья находится содержащийся в них воск.

Если мы возьмем сушь восковитостью 80—90% и будем ее нагревать в воде, в атмосфере водяного пара или воздуха, нагретого до 90—100°, то из этой суши свободно выделяется и стекает воск. При нагревании суши в кипящей воде можно при помощи сетки погрузить разваренную сушь вниз, а на поверхность воды поднимается воск, свободно выделившийся без применения какого-либо давления.

Если сушь перетопливается в солнечной или другой воскотопках при температуре 80—100°, то вытопившийся из нее воск стекает в сборный бачок, а на противне или в сетке остаются вытопки. Выделяющийся при плавлении воск находится в суши в свободном, не связанном с невосковыми составными частями состоянии. Этот воск будем называть «свободным».

Кроме этого свободного воска, в сырье имеется еще воск, «связанный» с невосковыми составными частями. Этот воск в виде мельчайших частиц находится в тончайших капиллярах коконов и других невосковых составных частей сырья и удерживается силами молекулярного сцепления.

Как бы мы ни нагревали в воскотопке или ни разваривали в воде мерву восковитостью 30, 40 и даже до 50%, воск выделяться не будет. Для того чтобы получить какую-то часть этого связанного воска, надо применить давление. При прессовании невосковые составные части сближаются, объем, занимаемый капиллярами, уменьшается, выжимается воск.

Однако силы сцепления воска с невосковыми составными частями настолько велики, что мерва даже после сильных воскопрессов, в которых давление достигает 20—30 кг/см², содержит в очень редких случаях меньше 20% воска, чаще всего его бывает около 25%.

Для того чтобы извлечь эти последние части воска, мерву обрабатывают на воскоэкстракционных заводах бензином. Последний, проникая в капилляры сырья (процесс ведут при нагревании, отчего капилляры расширяются), растворяет воск и уносит его с собой, разрушая, таким образом, его связь с невосковыми составными частями. При хорошо организованном воскоэкстракционном производстве отход-шрот содержит 1,5—2% воска, а нередко в нем бывает до 5—6% воска.

Если сравнивать воскотопку и воскопресс, то при работе на последнем выход воска будет больше, так как со свободным воском отжимается и часть связанного.

Вместе со связанным воском извлекают и другие, загрязняющие воск примеси. Поэтому он всегда будет более низкого качества, чем свободный. При этом, чем больше восковитость суши, тем свободного воска из нее будет извлекаться больше, связанного — меньше, следовательно, выше будет качество получаемого воска. Вот почему воск из суши 1 сорта более высококачественный, чем из суши 3 сорта.

Пасечные вытопки и особенно мерва свободного воска практически почти не содержат, поэтому из них

получается воск более низкого качества, чем из суши. О влиянии сорта суши на качество получаемого воска писал Дитих (табл. 4.)

Качество воска наиболее точно и объективно характеризуется коэффициентом твердости, а сорт воскового сырья — процентным содержанием в нем воска (восковитостью). Для определения зависимости между этими показателями нами в Институте пчеловодства был проведен опыт и получены следующие результаты:

Восковитость суши (%)	Коэффициент твердости воска
40,7	5,3
47,1	6,3
50,3	6,5
53,6	6,9
61,7	7,5
67,3	7,8
82	8,6

Из этих данных видно, что коэффициент твердости воска значительно повышается по мере увеличения восковитости суши, из которой получен воск.

Какое количество свободного воска содержат разные сорта суши?

Для решения этого вопроса нами в Институте пчеловодства были проведены эксперименты, показавшие зависимость содержания свободного воска от восковитости суши (табл. 5.)

При сухой перетопке из суши свободно выделяется воска несколько меньше, чем при разваривании в воде. Это различие объясняется вымыванием растворимых веществ из суши, которые также удерживают часть связанного воска.

Из данных следует, что сушь восковитостью 34,2% совсем не содержит свободного воска. Сушь восковитостью 60% содержит 39,2, восковитостью 90% — 84,8% свободного воска.

Совершенно светлая сушь, восковитость которой приближается к 100%, почти целиком состоит из свободного воска и при перетопке вся без остатка превращается в топленый воск.

Таблица 4
Влияние сорта суши на качество вытапливаемого воска

Характеристика суши	Цвет воска	Температура плавления (°)	Удельный вес
Свежая постройка без детки	желтовато-белый	65—66	0,966
Однолетняя с небольшим засевом	желтый	64—64,5	0,964
Двухлетняя сушь	темно-желтый	63,5	0,963
Пятилетняя сушь	темный	63—63,2	0,960

Таблица 5
Содержание свободного воска
в зависимости от восковитости суши

Восковитость суши (%)	Содержание свободного воска (% от суши)	
	при сухой перетопке	при разваривании в воде
90	80,5	84,8
80	60,9	69,6
70	41,6	54,4
60	22,5	39,2
50	2,75	24,0
48,6	0	—
40	—	8,8
34,2	—	0

ПОТЕРИ ВОСКА ПРИ ХРАНЕНИИ ВОСКОВОГО СЫРЬЯ И ЗАПАСНЫХ СОТОВ

Потери воскового сырья при хранении происходят главным образом от восковой моли. Другие причины (грибок, саморазогревание сырья с повышенной влажностью и т. д.) не столь существенны. Они легко устраняются высушиванием воскового сырья до воздушно-сухого состояния.

Восковая моль. Существуют два вида восковой моли, которую иногда называют также мотылицей или клочнем, — большая и малая. Потери воска вызывает преимущественно большая моль. Моль проходит три стадии развития — личинка, куколка, бабочка; самый большой вред пчеловодству приносит личинка или гусеница, которая достигает длины 18 мм и больше. Она питается воском, белковыми и другими веществами, находящимися в восковом сырье. Бабочка восковой моли относится к ночным насекомым; днем она прячется от света и врагов в укромных местах и сидит там неподвижно. Если в это время ее потревожить, то она делает прыжок или короткий взлет, как бы ослепленная светом.

Самка бабочки откладывает маленькие, белые яички, которые трудно обнаружить на темных сотах. Откладывает она их в мелких трещинах, между частями ульев, на сотах и других, наиболее удаленных от света предметах.

Яички прочно прицепляются к тому предмету, на котором они отложены. Из яичка выходит очень маленький, длиной около 3 мм, очень подвижной червячок-гусеница; в первое время он мало похож на обыкновенного, взрослого червяка моли.

Какой вред при благоприятных условиях может принести одна бабочка моли за один сезон?

Мы проделали следующий опыт. В банку взяли 10 г суши восковитостью 72% и поместили 6 маленьких (2—3-дневных) личинок моли. После того как личинки через определенный промежуток времени окуклились и превратились в бабочек, суши оставалось 8,12 г, а восковитость ее снизилась до 58%. Таким образом, в пересчете на чистый воск одна личинка съела за свою жизнь 0,4 г воска.

Размножается восковая моль очень быстро, особенно в жаркую погоду. Весь период развития продолжается 6—7 недель (развитие яйца 8—10 дней, гусеницы 21—25 и куколки 10—18 дней). Если принять, что одна бабочка в начале сезона отложит 700 яичек, из них выйдет 400 самок, которые в свою очередь отложат по 700 яичек, то в итоге два поколения, конечно, при благоприятных условиях смогут поедать более 100 кг чистого воска. Таков вред, приносимый одной весенней бабочкой.

Во время работы в Научно-исследовательском институте пчеловодства нам приходилось получать для анализа образцы суши, восковитость которых не превышала 1,5—2,5%.

Анкетным обследованием, проводившимся в 1937 г., установлено, что по РСФСР средние потери воска от моли составляли 92 г на улей.

Нередко воскосырье за время поступления от районного заготовительного пункта до воскозавода теряло в весе до 25%. К тому же понижалась его сортность и восковитость, так как вместо суши какое-то место заполняли коконы, куколки, личинки моли и их экскременты.

На пасеках восковая моль может залетать в ульи, особенно к слабым семьям, и там личинки, устранивая свои проходы в средостении сотов с расплодом, постепенно приводят пчелиные семьи к гибели.

Восковая моль распространена в той или иной степени почти всюду, где есть пчелы. Полное отсутствие моли отмечено лишь в некоторых горных районах Австрии, Швеции, штатов Колорадо, Вайоминг и Монтана (США) с суровым климатом.

В нашей стране восковой моли нет в некоторых районах Средней Азии (Восточный Казахстан, Алма-Атинская область, Киргизия).

Чем жарче климат, тем больше встречается восковой моли. Но объяснять распространенность мотылици только температурными условиями нельзя. По-видимому, играют роль и другие природные факторы, в частности высота местности над уровнем моря и влажность воздуха.

Мотылици поражает самое разнообразное восковое сырье. Однако охотнее и чаще всего она разводится в старой суши, вытопках после солнечных воскопопок и запасных сотах. В этих видах сырья мотылици находят все необходимое для питания — воск и белковые вещества, и она обильно и быстро в нем развивается. Пасечная или заводская мерва поражается меньше, чем сушь или запасные соты. Это объясняется тем, что в мерве в процессе получения погибли все яички, личинки и бабочки моли. Таким образом, попасть в мерву мотылици может только извне, а бабочка для посева своих яичек мерву выбирает лишь в крайних случаях, когда нет ничего лучшего. К тому же и воска в мерве содержится мало, а он является главной составной частью пищи личинок моли.

Иногда, правда в очень редких случаях, мотылици поражает куски чистого воска или искусственной вошины. Чаще всего это происходит потому, что на стенках ящиков или мешков раньше, во время хранения воско сырья, были отложены яички моли. Из них выводятся личинки, которые вынуждены питаться чистым воском, не имея другой пищи. Еще Реомюр заметил, что личинки моли, когда нет суши, приспособляются к другой пище: переелетам книг, сухим листьям... и даже собственным экскрементам. По наблюдениям

С. И. Метальникова, недостающий в воске азот гусеницы пополняют, поедая какую-либо азотистую пищу со стороны, свои собственные экскременты и даже друг друга.

Экскременты личинок после поедания суши с восковитостью около 60% имели, по определению Метальникова, восковитость 28,88%.

Наблюдения многих авторов, в том числе и наши опыты, показывают, что гусеницы, питающиеся чистым воском без азотистых веществ, почти не растут.

Развитие и рост восковой моли зависит от окружающей температуры; оптимальная температура, при которой мотылици развивается с максимальной быстротой, 30—40°. С понижением температуры рост моли замедляется, а при 10° и ниже ее развитие приостанавливается. Гусеницы перестают питаться и двигаться и как бы впадают в зимнюю спячку; в таком состоянии без всяких признаков жизни они могут находиться в течение многих месяцев.

Поэтому в сухом помещении с хорошей вентиляцией (сквозняком) и низкой температурой (сухие подвалы, подземные зимовники и т. д.) можно не беспокоиться за восковое сырье или запасные соты и не применять каких-либо специальных мер борьбы с молью.

С осени прокладно на чердаках, где всегда бывают сквозняки. В практике на чердаках рамки запасных сотов чаще всего развешивают по рейкам. С этого момента температура обычно держится ниже 10°, так что если в них (рамках) и была мотылици, то развиваться она не сможет.

Нередко в таких прокладных помещениях соты хранятся в надставках, составленных стопками в несколько ярусов. При развешивании рамок по рейкам, проволоке или укладывании в надставках следует всячески избегать тесноты, рамки должны отстоять одна от другой на 20—30 мм.

При использовании чердаков следует отдавать предпочтение крытым деревянными или соломенными кровлями.

Летом чердаки без дополнительных устройств для окуливания могут оказаться уже недостаточно надежным местом для хранения рамок, так как там температура будет выше 10°. В хозяйствах для этого стараются

приспособить другие помещения с температурой ниже 10°: пустующие в это время зимовники, подвальные помещения и др. Это мероприятие дает положительный эффект, если помещение не очень сырое.

Длительный мороз даже с небольшой температурой убивает восковую моль во всех стадиях развития. Запасные соты и воскосырье, хранящиеся на морозе, полностью дезинфицируются от восковой моли.

При хранении запасных сотов на морозе необходимо помнить, что они от низкой температуры становятся хрупкими и при перемещениях их можно легко поломать. Поэтому трогать их во время мороза не следует; кстати, в этом нет никакой необходимости, если только не будет повреждений грызунами.

При температуре выше 40° развитие моли задерживается. Наши опыты показывают, что при температуре 45—47° личинки и бабочки погибают за 20—25 минут, а температура около 55°, действующая на мотылицу в течение 10 минут, оказывается губительной для всех стадий моли, в том числе и яичек. При любом способе переработки, когда восковое сырье нагревается минимально до 70—75°, восковая моль во всех стадиях погибает. Следовательно, вытопки после солнечной воскопки и пасечная мерва стерильны от восковой моли, и, высушенные до воздушно-сухого состояния, они легко сохраняются длительное время без каких-либо потерь воска.

В тех случаях, когда нет возможности сохранять запасные соты при никакой температуре, приходится окуривать их серой или другими отравляющими веществами.

При сжигании серы соединяется с кислородом воздуха и образует сернистый газ, который убивает моль на всех стадиях развития, за исключением яичек.

В закрытом пространстве (камера, стопка надставок и т. д.) можно сжечь столько серы, сколько в этом пространстве имеется кислорода. С учетом поглощения кислорода углями, бумагой, сопутствующими сжиганию серы материалами, на 1 м³ окуриваемого пространства требуется около 150 г серы.

Так как при окуривании серой яички восковой моли остаются, чтобы уничтожить новых личинок, вы-

ходящих из них, окуривание повторяют через 10—15 дней, и еще через 15—20 дней проводят это мероприятие в третий раз.

Затем весной в теплое время, если при осмотре вновь будет обнаружена мотылица, окуривание повторяют еще один или несколько раз.

Сжигать серу можно разными способами. Самый старый и распространенный — сжигание на горящих углях, находящихся в горшке или на сковороде. Недостаток этого способа в том, что угли при горении поглощают из окуриваемого пространства много кислорода и, таким образом, противодействуют получению сернистого газа достаточной концентрации.

Концентрация сернистого газа получается более высокой, если порошок серного цвета бросать не на угли, а на раскаленную электричеством сковородку.

Нередко для окуривания рекомендуется применять «газовые чайники» или дымары. При помощи чайника невозможно добиться хорошей концентрации сернистого газа в окуриваемом пространстве, так как нет достаточной побудительной силы, направляющей струю газа из чайника в камеру окуривания. Дымарь в этом отношении намного лучше, при помощи его мехов можно создать любую желаемую концентрацию газа в камере. Особенно удобно окуривать из дымаря стопки надставок, вставляя его носик в круглое отверстие крышки. В этом случае можно накачать в стопку больше газа, чем при любом другом способе. Единственный недостаток данного способа — быстрое изнашивание дымаря, вызываемое тем, что железо легко разъедается сернистым газом. Лучше противостоит разъедающему действию сернистого газа белая жель, из которой и следует делать основные части дымаря, предназначенного для окуривания серой.

Хорошие результаты получаются при окуривании серниками — кусками бумаги или тряпок, покрытыми слоем серы. При 111—120° сера расплавляется и в нее опускаются полоски бумаги. Это повторяют несколько раз, пока толщина слоя серы не достигнет 1 мм. Один конец бумажной полоски, который берут руками, серой не покрывают, в дальнейшем его используют для зажигания. Следует опасаться перегрева серы, в этом случае

она начинает буреть и при 250° так загустевает, что не выливается из сосуда.

Окуриваемое пространство следует закрывать не сразу после начала горения, а через некоторое время, так как вначале кислород, содержащийся в воздухе, расходуется на горение угля, спирта и других веществ, сопутствующих горению серы. Необходимо дать сере разгореться за счет поступления свежего воздуха, и после того, как окуриваемое пространство будет в какой-то степени наполнено сернистым газом, следует закрыть камеру. В этом случае удается достигнуть более высокой концентрации сернистого газа.

Сернистый газ, являясь кислотным окислом, образует с водой сернистую кислоту — весьма нестойкую, легко разлагающуюся при испарении влаги или при нагревании с выделением опять-таки воды и сернистого газа. Влага, содержащаяся в сотах или меде, поглощает сернистый газ, и этим объясняется то, что запах сернистого газа удерживается сотами некоторое время и после окуривания. Конечно, сернистый газ абсорбируется не только влагой, но и капиллярами старых сотов. При проветривании рамок на чистом воздухе запах этот улетучивается. В наших опытах исчезновение запаха наблюдалось: на улице зимой за 1,5 часа, в холодных помещениях (коридор, кладовка) — 3 часа, в темном помещении — около суток. Проветренные соты, как указывает практика, для пчел безвредны.

Из других средств, применяемых для окуривания запасных сотов, эффективны нафталин, хлорная известь, хлор, формалин, сероуглерод, серный эфир, хлорпикрин, четыреххлористый углерод и др.

Нафталин в виде шариков или порошка кладут в стопку надставок, шкаф, сундук и т. д. Пары нафталина, заполняя пространство, где хранятся соты, убивают личинок и бабочек моли и таким образом препятствуют ее развитию. На яйца моли пары не действуют, но они заполняют пространство на все время хранения сотов, а если из яйца и выведется личинка, она, не успев причинить вред воску, должна погибнуть.

Преимущества нафталина: однократная работа (надо только положить нафталин в шкаф, сундук — и все на этом кончается), отсутствие пожарной опас-

ности, совершенно не ядовит для людей, недорог. Однако на практике применение нафталина иногда дает неудовлетворительные результаты. Пары его имеют очень большой удельный вес (4,42 при удельном весе воздуха 1), они скапливаются внизу хранилищ и при устройстве высоких шкафов или стопок надставок в верхних частях моль остается живой и поражает соты. Поэтому шкаф, сундук, стопки магазинов должны быть невысокими или разделенными на отделения высотой не более 2 ярусов рамок. По этой же причине целесообразнее нафталин помещать не снизу, а сверху рамок.

Нафталина следует брать из расчета 400 г на 1 м³ окуриваемого пространства.

Формалин против мотылицы применяют сравнительно давно. Норма — 400 г на 1 м³ окуриваемого пространства. Удельный вес формалина 1,04, то есть почти одинаков с удельным весом воздуха. Сосуд с формалином можно помещать как сверху, так и внизу. Для ускорения испарения формалина целесообразно вешать смоченную в нем тряпку.

Сероуглерод — желтоватая жидкость, легко превращающаяся даже при обыкновенной температуре в газ с дурным запахом. Он убивает мотылицу во всех стадиях, за исключением яичек. Применяться он начал сравнительно недавно, с 1910 года.

К недостаткам сероуглерода относится легкая воспламеняемость его и даже способность образовывать с воздухом взрывчатые смеси, взрыв может происходить не от огня, а просто от соприкосновения с нагретыми предметами. В нашей стране сероуглерод широкого применения не получил. Окуривание должно продолжаться не менее 12 часов. Берется его около 150 г на 1 м³ окуриваемого пространства.

Четыреххлористый углерод для борьбы с молью был предложен впервые в 1912 году во Франции, где по условиям производства он оказался дешевле сероуглерода. Преимуществом применения паров четыреххлористого углерода является то, что он не горит.

Парадихлорбензол в последнее время находит очень широкое применение. Это белое, кристаллическое вещество, медленно превращающееся в газ. Он имеет довольно приятный запах, безвреден для людей, не воспламе-

няется и не взрывается. Газ этот убивает бабочек и личинок, но не действует на ее яички.

Керосин в качестве средства борьбы с мотылицей был предложен Ф. Н. Ковтун (Харьковская обл.). Он считает его наиболее радикальным из всех существующих способов.

В сундук, промытый керосином, ставят ряд сотов, которые прокладываются газетной бумагой, смоченной в керосине, затем укладывается вновь ряд сотов и бумага поверх. Пары керосина, отравляющие мотылицу, не выветриваются в сундуке очень долго и соты остаются неповрежденными. Личинки восковой моли, которые могут оказаться в сотах, погибают.

Выветривание рамок на свежем воздухе продолжается 20—30 минут. Этот способ прост, дешев и доступен. Следует лишь учитывать, что пары керосина могут образовывать с воздухом взрывчатые смеси, поэтому в то помещение нельзя входить с огнем.

П. С. Марченко для борьбы с молью рекомендует класть в помещение, где хранятся запасные соты, сухие стебли мяты¹. Средство это очень доступное, не требует большой затраты труда и действует достаточно эффективно.

А. М. Платонов и А. В. Вагин в ящики с сотами сверху и снизу кладут растения — мялису, что оказывается весьма эффективным средством борьбы с молью².

В Новой Зеландии широко применяют бромистый метил, который убивает мотылицу во всех стадиях.

В борьбе с молью с успехом могут быть применены и многие другие средства, особенно из группы отравляющих веществ.

Фыман и Свобода³ предупреждают против окуривания запасных сотов гексахлораном. Соты, данные в пчелиную семью через 3 года после окуривания, послужили причиной ее гибели. Из сотов вытопили воск, который переработали в искусственную вошину. Пчелы отстраивали не более 15% вошины, при этом много их осыпалось. В отстроенные соты матка яиц не отклады-

¹ Ж. «Пчеловодство», № 4, 1965, стр. 20.

² Ж. «Пчеловодство» № 3, 1963, стр. 36.

³ Сб. «XIX Международный конгресс по пчеловодству», 1963, стр. 128.

вала, а если и откладывала, то они засыхали. Вошина отстраивалась нормально только в том случае, если воска, обработанного гексахлораном, брали менее 50%.

Во всех случаях, когда применяется окуривание, значительную роль в борьбе с молью играет форма помещений, в которых сохраняются запасные соты: шкафы, сундуки, камеры, стопки надставок и т. д. Большинство или даже почти все отравляющие газы и пары значительно тяжелее воздуха, а именно, если удельный вес воздуха принять за 1, то сернистый газ имеет удельный вес 2,26, хлор — 2,46, пары нафталина — 4,42, формалин — 1,04, сероуглерод — 2,64, хлорпикрин — 5,7, четыреххлористый углерод — 5,3, пары парадихлорбензола — 5,1.

Таким образом, высокие шкафы пригодны только при употреблении формалина. При пользовании другими отравляющими веществами предпочтение должно быть отдано низким сундукам или ящикам.

Дешевле и удобнее всего запасные соты хранить в стопках надставок. Высота колонки магазинных надставок не должна превышать 1 м. Если в помещении тесно, можно устраивать и высокие колонки надставок, но по высоте они должны быть разделены потолками на 2—3 части, каждая из которых окуривается самостоятельно.

Хранить летом запасные соты в ульях за диафрагмами нельзя, это способствует усиленному развитию мотылицы.

Борьба с молью при хранении воскового сырья. Мотылица причиняет значительный вред не только сотам, но и восковому сырью. Она поражает восковое сырье на пасеках, заготовках, складах и даже в цехах воскозаводов, а также в пути следования от пасек до заводов. Каждый случай потери воска требует принятия особых, несколько специфических мер.

Восковое сырье, то есть старые выбракованные соты, вытопки после солнечной воскотопки, всякие восковые очистки с ульев на пасеках нередко хранятся небрежно. В этих восковых отбросах мотылица разводится прежде всего. Никакой борьбы с восковой молью, гнездящейся в сырье, обычно не ведется, а она из воскового сырья легко может перейти в помещение, где хранятся запасные соты, затем в улья. Поэтому

бороться с молью надо повсеместно: при хранении запасных сотов, воскового сырья, в ульях.

На пасеке необходимо прежде всего соблюдать чистоту. Восковое сырье, а также восковые очистки по территории пасеки не разбрасывать, а собирать и хранить их в одном плотно закрытом ящике или сундуке.

Следует заметить, что некоторые моменты из правил содержания и ухода за пчелами, обуславливающие получение высоких медосборов на пасеке, одновременно служат и мерами борьбы против развития моли.

Так, если на пасеке имеются только сильные и здоровые семьи, моль в ульях не заводится. Гнезда должны соответствовать силе семьи, а во время слабого взятка не следует оставлять много надставок. Нельзя хранить отбракованные соты за диафрагмами. Ульи должны быть плотными, без щелей; последние во всех случаях тщательно заплакиваются. Безматочные семьи не ведут борьбы с молью. Гнездо следует обновлять как можно чаще, так как мотылица водится в основном в старых сотах.

Целесообразно ящики с собранным восковым сырьем ставить на короткое хранение в зимовники, подвалы, погреба (сухие) и т. д. Ящики не должны быть большого размера.

Вообще же следует придерживаться правила — не хранить сушь более 5 суток, быстрее пускать ее в переработку.

Раньше, когда ошибочно считали, что сушь надо перерабатывать только на воскобойных заводах, что переработка на пасеке вызывает большие потери воска, пробовали найти такое вещество, которое вызывало бы гибель мотылицы, не влияя отрицательно на качество воска. В этом случае сырье можно было бы хранить без потерь.

Сначала пробовали уплотнять сушь холодным способом, набивая ее в формы, или нагреванием, делая ее мягкой, легко сминаемой в «катыши». Однако оказалось, что уплотненную сушь труднее перерабатывать, а главное, восковая моль поедает такую сушь так же охотно, как и неуплотненную.

Пробовали прибавлять в уплотненную сушь некоторые отравляющие вещества, но последние испа-

рялись с поверхности, а моль поедала сушь слой за слоем, по мере удаления вредных для нее паров и газов.

Если неуплотненную сушь окуривать газами горючей серы, пересыпать нафталином, удалить из нее потом эти вредные вещества практически невозможно, и воск, получаемый при переработке такой суши, сохранял запахи дезинфицирующих веществ, которые при переработке переходили в искусственную вошину, что было причиной гибели пчел.

Если перерабатывать сушь, зараженную личинками моли, жировые вещества из последних попадают в воск, который становится от этого менее твердым и приобретает запах, переходящий в искусственную вошину, которую пчелы не принимают. Отходы, полученные при пасечной переработке (вытопки, пасечная мерва), прошли термическую обработку, мотылица погибла; их можно без потерь транспортировать на заготпункты и воскобойные заводы для дальнейшей переработки.

На пасеках иногда выбраковываются соты (после неблагополучной зимовки), забитые пергой и медом, а также соты с деткой, чаще всего гнутые. Такие соты быстро плесневеют, загнивают, и лучше всего их перерабатывать сразу после выбраковки.

Соты, выбракованные из семей, больных гнильцами, необходимо перерабатывать на воск немедленно, предварительно прокипятив в воде не менее 2,5 часа. При хранении такой суши на пасеке среди пчел будут распространяться заразные болезни.

Плесневые грибки и «горение» воскового сырья. Чаще всего грибами поражается мерва. Было время, когда на воскоэкстракционные заводы вся мерва поступала покрытая плесенью. Грибки, поражающие ее, бывают различной окраски: белые, зеленые и т. д.

Замечено, что особенно быстро и сильно поражается грибами мерва, получаемая после переработки суши, содержащей мотылицу. Видимо, соки личинок, куколок и бабочек, получающиеся при прессовании, слабривают мерву и делают ее подходящей средой для развития грибков.

Если такую мерву (полученную из суши с молью) оставить после прессования в куче на 2—3 часа, то в летнюю пору за это короткое время она оказывается

в сильнейшей степени пораженной зеленью грибов. Нити грибка, или гифы, пронизывают восковое сырье, достигают частичек воска, заключенных в сырье, и, таким образом, разлагают воск, уменьшая восковитость сырья.

Для того чтобы мерва не плесневела, тотчас после разрядки воскопресса она должна поступать на сушилку; складывать ее в кучи даже на короткое время (до конца смены) нельзя. Ее высушивают до влажности около 10%. При такой влажности грибок в мерве не развивается. Свежую мерву, свободную от поражения грибком, при такой влажности можно хранить в сухом помещении долгое время. Мерва, уже заплесневевшая, но высушенная до 10% влажности, будет также сохраняться без снижения восковитости, хотя вид у нее будет нехороший; высохшие грибки сохраняются, но не развиваются.

В сырых помещениях мерва поглощает влагу и вновь будут создаваться условия, благоприятствующие развитию грибков.

Мерва, полученная из суши, пораженной восковой молью, поражается плесенью даже при очень быстрой сушке, поэтому ее следует сушить и хранить отдельно от здоровой мервы.

Заплесневевшую мерву раскладывают и прокалывают на солнце. Внешний вид ее улучшается, но восковитость, конечно, не повышается.

Кроме описанной плесени, запасные соты и восковое сырье поражает восковой грибок — микроорганизм из вида аспергелиус нигер. Этот грибок легко появляется и развивается в сырых и теплых, с температурой 18—25°, помещениях. Соты, пораженные этим грибом, темнеют и превращаются в коричневую пыль, за что поражение сотов восковым грибом называют «ржавчиной». Развитию грибов способствует наличие в сотах перги и меда, которые необходимы для жизнедеятельности грибка. На чистом воске без меда и перги грибок развивается плохо. Необходимо перед постановкой запасных сотов на хранение лучше очищать их от меда и перги, нельзя хранить их в сырых и теплых помещениях, при осмотре сотов следует удалять рамки, пораженные грибом, а восковое сырье хорошо просушивать.

Восковое сырье, как и всякое другое органическое вещество, будучи сложенным в кучу при повышенной влажности, начинает внутри греться или, как говорят, «гореть». Здесь развиваются процессы бактериально-окислительного порядка, сопровождающиеся выделением значительного количества тепла.

Обнаружить это очень легко: достаточно опустить руку внутрь ящика, мешка или кучи воскового сырья. Бывают случаи, когда температура внутри бывает очень высокая.

Чаще всего саморазогреванию подвергается мерва, которая в первое время имеет очень высокую влажность — до 60%. Не всегда она просушивается до нормальной влажности — около 10%. Обладая большой слеживаемостью и влажностью, она скорее и интенсивнее, чем другое восковое сырье, начинает «гореть». На Старицком воскоэкстракционном заводе был такой случай, когда из мервы пошел дым, вся солома в ней обуглилась и она чуть не воспламенилась.

«Горение» воско сырья сопровождается потерями воска и снижением его качества. Чтобы избежать этого, надо высушить восковое сырье до воздушно-сухого состояния (не выше 10%), и в таком виде оно может лежать в кучах высотой до 2 м. Сырье, начавшее «гореть», необходимо перелопатить, разбросать тонким слоем и просушить.

Основное условие сохранения суши от порчи заключается в том, что хранить ее на пасеке следует не более пяти суток. Она должна поступать на переработку и превращаться в легко сохраняемый воск, мерву или вытопки.

ПЕРЕРАБОТКА ВОСКОВОГО СЫРЬЯ НА ПАСЕКАХ И ВОСКОВАВОДАХ

Восковое сырье может быть переработано на солнечных, паровых и других воскотопках или на небольших воскопрессах непосредственно на пасеках. Кроме того, восковое сырье перерабатывают на воскобойных и воскоэкстракционных заводах. На воскобойных заводах для этого установлены мощные, преимущественно гидравлические воскопрессы.

На воскоэкстракционных заводах воск из сырья извлекают при помощи растворителей — бензина, хлорированных углеводов. Сырье заливают растворителем, нагревают, настаивают; воск из сырья переходит в растворитель, полученный раствор (мицеллу) перепускают в дистиллятор, где растворитель нагреванием превращают в пар и отгоняют через холодильник в резервуар; воск же остается, отстаивается и разлива-ется по формам.

Какими способами лучше перерабатывать разные виды воскового сырья?

Пасечную мерву следует перерабатывать на воскобойных заводах. Можно и на воскоэкстракционных, но делать это нецелесообразно, так как экстракционный воск по качеству значительно хуже воска, получаемого на воскобойных заводах.

Из заводской мервы воск можно извлечь только растворением, поэтому ее надо перерабатывать на воскоэкстракционных заводах.

Вытопки — отход после пасечных воскопоек — можно перерабатывать как на пасаках, так и на воскобойных заводах. На маленьких пасаках это делать нецелесообразно, на крупных их выгодно перерабаты-вать вместе со старой сушью.

В течение долгого времени решали вопрос о том, где лучше перерабатывать сушь — на пасаках или воскозаводах?

В 30-х годах считали, что сушь надо перерабаты-вать только на воскобойных заводах, так как воскови-тость отходов, получаемых при пасечной переработке, очень высока и достигает 45%.

Но уже в 1938 году автор данной брошюры на осно-вании изучения вопросов пасечной и заводской пере-работки воскового сырья установил, что при завод-ском способе велики потери воска¹, особенно велики они в пчеловодстве от распространения заразных болез-ней пчел.

Сушь содержит определенное количество меда и перги. Пока она хранится на пасеке, транспортирует-ся на заготпункт и воскозавод, где хранится до пере-работки, ее посещают пчелы, забирают мед, пергу,

¹ Ж. «Пчеловодство», № 6, 1947, стр. 44.

а иногда и частички воска, прополиса. Если сушь выбракована из семей, больных американским, евро-пейским гнильцами, мозематозом и другими заразными болезнями, здоровые пчелы будут заражаться и заносить возбудителей этих заразных болезней в свои семьи.

Весьма существенное значение имеют и большие потери воска.

Пока сушь скапливают и хранят на пасаках, а затем везут (иногда длительное время по воде) на воскозаводы, где она в летнее жаркое время в связи с пере-грузкой производства тоже не сразу поступает в пере-работку, в ней разводится восковая моль. Основная масса воска в сырье исчезает, выход его при пере-ботке получается очень низкий и качество воска сни-жается за счет примеси жира из мотыльницы. Таким образом, при заводской переработке суши ухудшается качество воска.

Если же сушь перерабатывается на пасеке, она нагревается, и от высокой температуры (выше 60°) во-сковая моль во всех стадиях развития (яйца, личинки, бабочки) погибает.

При переработке суши на пасаках на воскозаводах транспортируют воск и отходы — пасечные вытопки и мерву — около 75% от веса переработанной суши. Кроме того, вместо рыхлой объемистой суши транспор-тируются плотные, занимающие мало места воск и отходы. Воск практически не поражается никакими вредителями, а вытопки и мерва, прошедшие термиче-скую обработку, тоже легко выдерживают длительное хранение. Транспортировка обходится дешевле.

При переработке суши на пасаках упрощаются взаимоотношения между пчеловодом, продающим воск и отходы, и воскозаготовителем. Сушь трудно оцени-вать по сортам, а вытопки от мервы легко отличить.

С 1963 года в РСФСР всю сушь стали перерабаты-вать на колхозных, совхозных и частных пасаках.

Для переработки суши на пасеке не нужно како-голибо специального сложного оборудования.

Главная задача, которую должен ставить перед собой пчеловод, — получить воск наивысшего качества. При переработке суши надо отчетливо знать, какие факторы влияют на качество воска.

Не следует придавать особого значения количеству выходу воска на пасеке. Очень часто это переоценивается. Главная масса воска из суши извлекается легко, а погоня за увеличением выхода обходится дорого и нередко за счет понижения его качества.

Отходов при пасечной переработке суши (вытопки и особенно пасечной мервы) получается немного и даже при высокой восковитости воска в них остается сравнительно немного.

Ссылки на то, что восковитость мервы после пасечной переработки около 40%, а после заводской — около 20%, то есть вдвое ниже, вводят в заблуждение. На этом основании делают вывод, что на пасеке получают воска вдвое меньше. Но это неверно, что видно из табл. 6.

Таблица
Зависимость выхода воска от восковитости сырья

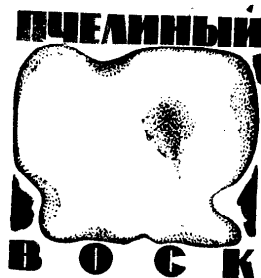
Восковитость суши (%)	Выход мервы (% от веса суши)	Заводская мерва восковитостью 22 %		Пасечная мерва восковитостью 40 %		На сколько воска (от веса суши) остается в пасечной мерве больше, чем в заводской (%)
		осталось воска в мерве (% от суши)	извлечено воска (% от суши)	осталось воска в мерве (% от суши)	извлечено воска (% от суши)	
97	0,9	0,20	96,80	0,36	96,64	0,16
90	6,0	1,32	88,68	2,40	87,60	1,08
80	13,4	2,95	77,05	5,36	74,64	2,41
70	20,7	4,55	64,45	8,28	61,72	3,73
60	28,2	6,20	53,80	11,28	48,72	5,08
50	35,7	7,86	42,14	14,28	35,72	6,42
40	43,1	9,48	30,52	17,24	22,76	7,76

Цифры в последней колонке таблицы показывают, на сколько процентов (от веса переработанной суши) выход воска на пасеке меньше, чем на заводе. При переработке суши восковитостью 90,97% на заводе получают выход воска 88,68—96,8, а на пасеке — 87,6—96,64%, то есть разница в выходе воска всего лишь 0,16—1,08% от веса суши. Даже для очень старой суши, забитой медом и пергой, восковитостью 40—50%, эта разность составляет 7,76—6,42%.

Таким образом, при переработке суши на пасеках даже самыми примитивными общедоступными способами, когда получается пасечная мерва с восковитостью 40%, отбирается основная масса воска и в пасечной мерве его остается сравнительно немного. И этот воск не пропадает; его извлекают на воскозаводах при помощи дорогого и сложного оборудования.

Единственным возражением против пасечной переработки суши может быть лишь только удорожание стоимости переработки, которая в этом случае будет двукратной: на пасеке и на воскобойном заводе. Но при внимательном рассмотрении вопроса и это отпадает. На пасеке перерабатывается 100% сырья. На воскозаводе же для переработки поступит мерва только около 30% от веса первоначального сырья. Таким образом, всего будет перерабатываться только 130% сырья (а не 200%, как это должно быть при двукратной переработке), причем более дорогая переработка — заводская — составит только 30%. Если учесть, что на пасеках переработка суши проводится между делом, без больших затрат, то в сумме пасечно-заводская переработка 130% сырья обойдется дешевле исключительно заводской переработки 100% сырья.

Необходимо лишь строго следить за тем, чтобы вытопки и мерву на пасеках хорошо просушивали тотчас после получения и отвозили на заготовительный пункт вместе с воском. Ни один грамм отходов пасечной переработки суши не должен пропадать.



Прежде чем знакомиться с различными способами переработки суши и вытопок на пасеках, необходимо изучить химический состав и свойства пчелиного воска, чтобы отчетливо представлять себе, от каких причин может снижаться качество воска и уменьшаться его выход.

По цвету и своему качеству пчелиный воск бывает разным, что зависит от сырья, из которого он добывается, способов переработки, материала посуды (оборудования) и т. д.

СОРТА ВОСКА

В зависимости от способа переработки пчелиный воск делится на четыре группы:

1. Сборные пасечные воска, которые вытапливаются на воскотопках или же отжимаются на прессах непосредственно на пасеках. Они, как правило, относятся к разряду самых высококачественных восков.
2. Прессовый воск, извлекаемый на воскобойных заводах из различного вос-

кового сырья при помощи винтовых или гидравлических прессов. Его качество зависит от сорта перерабатываемого сырья, оборудования завода и способа переработки.

Прессовый воск получают из суши или из пасечных вытопок и мервы. Первый по качеству намного лучше второго и считается вполне пригодным для изготовления искусственной вошины, на что идет самый высококачественный воск. Воск, извлекаемый из пасечной мервы и вытопок, имеет темный цвет и пониженную твердость. Его часто называют техническим, потому что в основном он идет на технические нужды — в кожаную, текстильную, химическую отрасли промышленности. На воскозаводах РСФСР сушь теперь не перерабатывают, то есть прессовым является воск, получаемый из вытопок и мервы при помощи мощных воскопрессов.

3. Экстракционный воск извлекается бензином из заводской мервы. Он относится к низшим сортам пчелиного воска. От пасечного и прессового отличается мягкостью и неприятным запахом, что обусловлено содержанием в нем остатков бензина, а также примесью извлеченных растворителем из сырья жиров и смол. Экстракционный воск обычно содержит эмульгированную воду и потому в изломе часто имеет пергообразную структуру светлой окраски. Применяется исключительно для технических нужд (изготовления обувного крема, лыжной мази, полотерной мастики).

4. Отбеленный воск, то есть воск, подвергнутый солнечной или химической отбелке, имеет большую твердость и хрупкость, используется в небольшом количестве в некоторых отраслях промышленности (кремы, краски и т. д.), которые сами организуют отбелку. В условиях пасек никакой очистки воска серной кислотой и тем более отбели другими химическими средствами проводить не рекомендуется.

Кроме этого технологического деления воска по группам, в практическом обращении воск подразделяется на торговые сорта.

В РСФСР с января 1965 года согласно республиканским техническим условиям (РТУ РСФСР 8023—64) воск заготавливается одним сортом. Цвет воска белый, светло-желтый, желтый, светло-коричневый, светло-

серый. Запах медовый, приятный. Структура на поверхности — гладкая, однородная, нежирная на ощупь, твердая, при потирании тканью — блестящая; структура в изломе — мелкозернистая, допускается неоднородность цвета. На нижней поверхности воскового слитка не должно быть грязи.

Воск пчелиный, топленый, не отвечающий этим требованиям (губчатый, пережженный, черный, загрязненный и т. п.), относится к некондиционному.

В УССР и некоторых других республиках нашей страны пчелиный воск делится на три следующих торговых сорта:

1. Воск I сорта, белый или светло-желтый, совершенно чистый, без посторонних примесей как внутри, так и на поверхности кругов. В изломе по высоте куска он имеет совершенно однородную окраску. Запах медовый, приятный. Сюда относится преимущественно пасечный воск, полученный на воскотопках из суши 1 сорта. Наилучший воск называют капанцем. Раньше его получали при банной перетопке сотового (вырезанного из колод) меда. При повышенной температуре бани воск светлых сотов частично расплавлялся и стекал по каплям вместе с медом в посуду, откуда и произошло название «капанец». Воск-капанец отличается светлой окраской и большой твердостью.

Белые или желтоватые соты, плохо отстроенные пчелами на низкокачественной искусственной вошине и поэтому выломанные из рамок, представляют сушь 1 сорта, но из нее нельзя получить воска-капанца, так как она содержит почти исключительно низкосортный воск самой вошины. Воск I сорта получается пчелами из такого сырья, которое образуется главным образом из старого воска, бывшего уже в технической переработке, а за счет выделения нового воска, например «язычки» сотов, строительная рамка, забрус.

Светло-желтый воск, имеющий не медовый запах, а резко отличающийся от него запах прополиса, считается несортным.

2. Воск II сорта — желтый до светло-коричневого, чистый, без посторонних примесей. В изломе по цвету воск может быть неоднородным: нижние слои темнее верхних (отстой). Однако отстой не должен быть более $\frac{1}{3}$ высоты (толщины) круга или плитки. Он состоит

из частиц посторонних примесей, тонко диспергированных в воске. При хорошем отстаивании частицы собираются снизу в виде тонкой пленки.

К этому сорту относятся пасечные и прессовые воска, полученные из суши 2 и 3 сортов.

3. Воск III сорта — темно-коричневый, бурый или серый, имеющий в изломе значительную неоднородность в цвете. Отстой — не более половины высоты круга или плитки. Сюда относятся пасечные воска с испорченным цветом, а также прессовый воск из мервы и вытопок.

Кроме того, бывает несортной натуральный пчелиный воск, пережженный, черный, губчатый по своей структуре (эмульсия), сильно загрязненный, трудно поддающийся очистке, прополисированный и др.

Воск с пасек, где распространены гнильцовые болезни, по качеству может быть всех трех сортов, но маркируется он отдельно, так как применять его для искусственной вошины запрещено и поэтому он используется исключительно на технические цели.

Воск экстракционный и отбеленный по торговой классификации совпадает с технологической.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОСКА

Пчелиный воск относится к сложным веществам. В его состав входит до 15 химически самостоятельных соединений, которые, будучи объединенными в три группы, содержатся в воске в следующих количествах (%):

свободные жирные кислоты . . .	13,5—15,0
сложные эфиры	70,4—74,7
предельные углеводороды	12,5—15,5

Кроме того, в состав воска входят в небольших количествах красящие вещества и эфирные масла, обуславливающие цвет и запах воска.

Свободные жирные кислоты — церотиновая, мелисиновая, а также кислоты олеинового ряда. Это наиболее активная составная часть воска, растворяющая некоторые металлы и вступающая в реакцию со щелочами.

Количество свободных жирных кислот, содержащихся в воске, характеризуется кислотным числом, которое для нормального пчелиного воска по РТУ 8023—64 составляет 18,5—22,4.

Сложными эфирами называются вещества, образованные из жирных кислот и спиртов.

Из жирных кислот в эфирах встречаются пальмитиновая, мелисиновая, церотиновая, кислоты олеинового ряда. В отличие от свободных жирных кислот здесь они связаны с высокомолекулярными одноатомными спиртами и поэтому потеряли свою активность.

Из спиртов в состав эфиров входят мирициловый, цериловый и др. Связь жирных кислот со спиртами, однако, не очень прочная: при кипячении со щелочью сложные эфиры омыляются, разлагаются с выделением свободных жирных кислот и одноатомных спиртов.

Количественное содержание в воске сложных эфиров характеризуется эфирным числом, определение которого вместе с кислотным числом оказывает практическую помощь при оценке качества и распознавании фальсификации воска.

Чистоту пчелиного воска характеризуют также числа омыления, отношения и йодное.

Число омыления есть сумма двух чисел — кислотного и эфирного. По РТУ 8023—64 оно равно 89—97. Число отношения эфирного к кислотному равно 3,5—4,2.

Йодное число характеризует количество непредельных соединений, например кислот олеинового ряда. Желтые обычные воска имеют йодное число 10—11; при отбелке оно уменьшается до 6—7 и даже до 2—6.

Предельными углеводородами называются простейшие органические вещества, состоящие из углерода и водорода. В воске найдены углеводороды с большими молекулами: пентакозан, гептакозан, нонакозан и др. Это малоактивные вещества, трудно взаимодействующие с другими телами, плавятся они при температуре 54—68,4°.

Воск содержит три элемента: углерод — около 80%, водород — 13% и кислород — до 7%. Сравнение элементарного состава воска пчелиного с жирами и углеводами дано в таблице 7.

Таблица 7

Элементарный состав пчелиного воска, жиров, углеводов, белков

Элементы	Вещества			
	Пчелиный воск	Жиры	Углеводы	Белки
Углерод	80	78	44	53
Водород	13	12	6	7
Кислород	7	11	49	23
Азот	—	—	—	16

Из этой таблицы следует, что воск содержит кислорода меньше, чем другие вещества. Поэтому при горении или окислении он выделяет наибольшее количество тепла. Так, 1 кг разных веществ выделяет определенное количество кал.:

пчелиный воск	10150
животный жир	9400
белок	5500
углеводы	4000
дрова (березовые)	4207

СОСТАВ ВОСКА РАЗНЫХ ПОРОД ПЧЕЛ

Константы (показатели), характеризующие состав (кислотное, эфирное, йодное числа и др.) восков европейских стран, изменяются лишь в небольших пределах.

Только воска индийских и китайских пчел, а также средне- и южноамериканских безжалых пчел по своему химическому составу значительно отличаются от европейских (табл. 8).

Таким образом, воск из азиатских и американских стран отличается от европейского пониженным содержанием свободных жирных кислот и повышенным содержанием сложных эфиров, а воск безжалых пчел — повышенным содержанием непредельных соединений, которые характеризуются йодным числом.

Таблица 8

Константы восков, полученных из разных стран

Название воска	Температура плавления (°)	Кислотное число	Эфирное число	Число омыления	Йодное число
Европейский	62—65	18,5—22	71—78	89—97	7,9—11,0
Индийский	61,5—69	5,2—13,2	74,8—136,1	85,4—145,6	2,3—10,7
Гелда-воск (ост-индский)	—	5,3—12,7	75,2—103	81,7—110,8	—
Китайский (Шанхай, Кохинхин, Аннам)	—	5,3—9,7	76,1—111,4	82,1—120,7	—
Средне- и южно-американский (безжальные пчелы тригон и меллион)	—	16,1—22,9	55,2—128,3	73,37—150,0	30,2—49,6

Европейские воска отличаются один от другого лишь по своим физическим свойствам (окраска, запах, твердость), которые зависят от состава пищи, места происхождения, способа добывания, обработки. Воск из степных районов, как известно, имеет большую твердость по сравнению с воском из лесных мест. А. Кириллов указывает, что по отзывам старых воскопромышленников, в районах, где разводится гречиха, получается превосходный воск.

Воск с Украины бывает, как правило, очень хорошим, светло-желтым, со слабым ароматичным запахом. Кавказский воск отличается своей ароматичностью, сибирский — твердостью и чистотой. Воск из Крыма бывает среднего качества и различного цвета. Районы хвойных лесов чаще всего дают воск низкого качества.

Темный воск добывается главным образом из сот, в которых пчелы выводят свое потомство и складывают запасной мед. Эти соты в зависимости от возраста или, точнее, срока службы в улье могут содержать воска от 45 до 97,5%. При строительстве сот пчелы добавляют к воску какое-то вещество, которое пока еще не изучено. Стареющие соты чернеют, внутри ячеек скапливаются оставшиеся коконы и экскременты после личинок, к воску прибавляется прополис.

Из какого материала строят свои жилища другие перепончатокрылые насекомые, похожие на пчел?

Осы и шершни — из бумагообразной массы, которую они вырабатывают из частиц коры и дерева, смешанных со слюной.

Шмели для постройки своих жилищ выделяют, подобно пчелам, воск. Однако они его смешивают с большим количеством перги. Этот воск, извлеченный эфиром или хлороформом из воско-перговой массы, буро-желтого цвета, с приятным медовым запахом и температурой плавления 35—40°. После 6—7-кратной перекристаллизации из спирта температура плавления поднимается до 69—70°.

Интересно заметить, что воск от пчел, не имеющих жала, содержит 40% смолы, 5,8% воды и 0,975% золы. В воске тригоны золы еще больше — 2,21%, смолы — 36,8%, воды — 7,86%. Натуральный пчелиный воск имеет зольность около 0,03%.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОСКА

Цвет и запах воска обуславливаются содержанием в нем незначительных количеств красящих и ароматических веществ, которые до сих пор еще мало изучены.

Воск обычно окрашен в желтый цвет: от светло-желтого и даже белого до темно-желтого, коричневого. Изредка встречается воск оранжевого цвета (из горной Осетии), зеленоватого (из Крыма). Цвет воска зависит от ряда причин. Во-первых, есть основания считать, что белый воск, выделяемый организмом пчелы, окрашивается в желтый цвет от растворения в нем прополисной смолы, которой пчелы очень тонким слоем покрывают соты в улье. Красящее вещество представляет собой хризин или 1,3-диоксифлавоин. Чистый хризин обладает запахом прополиса и имеет желтый цвет. С другой стороны, желтое красящее вещество экстрагируется из некоторых видов перги, с которой воск соприкасается и приобретает желтую или оранжевую окраску.

Несомненно, цвет обычного продажного воска в большой степени зависит также от способа переработки, перегрева и соприкосновения с некоторыми металлами. Так, после длительного и сильного нагрева-

ния воск из желтого становится темным или даже оранжевым. Оранжевый оттенок говорит о понижении твердости воска и механической прочности искусственной вошины.

Нормальный пчелиный воск должен иметь приятный медовый запах, который обусловлен присутствием эфирных масел, переходящих в воск из пыльцы (бальзам). По запаху разные сорта воска несколько отличаются один от другого. Восковая понова и отбеленный воск обычно не пахнут. Воск иногда имеет запах хвои, тмина. Воск, добытый сильным прессованием из заводской мервы, имеет запах перги или жмыха. В экстракционном воске к запаху перги примешивается еще запах остатков бензина. Жидкий расплавленный воск имеет более сильный аромат, чем твердый.

Иногда светлый воск имеет запах прополиса, что указывает на неправильную организацию переработки воскового сырья, в которое попал прополис, содержащий около 30% воска.

При длительном отстаивании больших количеств расплавленного воска на его поверхности собирается немного вещества, похожего на мазь; специалисты вошинного производства назвали его жировой фракцией воска. Нашими исследованиями установлено, что эта фракция никаких жиров не содержит, она состоит из неопределенных соединений с низким удельным весом (0,944) и низкой температурой плавления (53,6°). Качество воска, а иногда и признаки его фальсификации определяются температурой плавления, застывания, удельным весом, коэффициентом твердости, вязкостью.

Кроме того, качество воска характеризуется кислотным, эфирным и другими числами, о которых говорилось выше.

Воск состоит из веществ, имеющих разную температуру плавления, поэтому он не имеет резко выраженной общей температуры плавления и в ее определение вносятся много условностей. Реальнее и точнее характеризовать качество воска температурой застывания, при которой он из жидкого состояния переходит в твердое. При этом выделяется скрытая теплота плавления, которая, компенсируя тепловые потери воска во внешнюю атмосферу, приостанавливает падение температуры, наблюдаемой на опущенном в воск термометре.

Этот момент, когда температура в течение некоторого времени не падает, и фиксируется как температура застывания воска.

Иногда температура воска, упав до определенной точки, не останавливается, а поднимается вновь. Максимальная температура, до которой поднимается сначала переохлажденный воск, и является температурой застывания.

По РТУ РСФСР 8023—64 температура застывания воска 61—63°, плавления 61—65°. По нашим данным, температура плавления воска (58—65°) меньше температуры застывания на 0,1—2°.

Удельный вес натурального воска при температуре 15° по РТУ РСФСР 8023—64 колеблется от 0,956 до 0,970. С повышением температуры на каждый градус он уменьшается на 0,0008. В литературе часто указывают удельный вес воска при температуре 20°. Для того чтобы его перевести в удельный вес при 15°, необходимо прибавить число $0,0008 \times 5 = 0,004$.

Куски твердого воска тяжелее жидкого, расплавленного, в нем они тонут, но в то же время легче воды и плавают на ее поверхности.

Нередко удельный вес является одним из главных показателей при распознавании фальсификации пчелиного воска минеральными.

Коэффициент твердости воска характеризует его свойство противостоять изменению формы тела под действием деформирующих усилий. Пластичность,

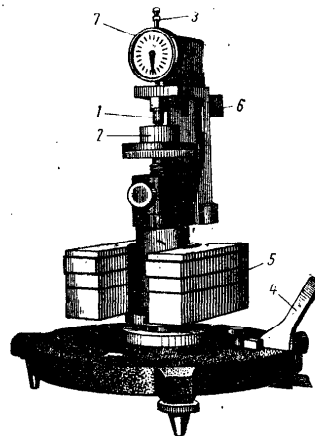


Рис. 3. Аппарат для определения твердости, упругости и пластичности воска (МИВСК).

наоборот, характеризует свойство тела сохранять форму, приданную ему деформирующими усилиями, упругость — возвращаться в исходную форму после снятия усилий. Твердость воска наряду с упругостью и пластичностью имеет большое практическое значение.

Для определения твердости, упругости и пластичности воска пользуются аппаратом МИВСК (рис. 3).

Стержень (1) с грузом в 10 кг (5) вдавливается в воск (2). Глубина погружения этого стерженька (мягкость воска) показывается при помощи другого стерженька (3) на индикаторе (7). Если, подняв рычаг (4), снять 10 кг, то стерженек (1), будучи невесомым благодаря противовесу (6), будет выдавливаться упругими силами воска обратно вверх, на что на индикаторе покажет обратный ход стрелки (упругость). Пластичность — это разность между твердостью и упругостью.

Для различных сортов воска и других воскообразных веществ на аппарате МИВСК при 20° получены следующие показатели (табл. 9).

Таблица 9

Мягкость, упругость, пластичность различных сортов воска

Название воска	Мягкость в абсолютных единицах (сотки, мм)	Упругость (% от мягкости)	Пластичность (% от мягкости)
Отбеленный	78,0	20,5	79,5
Светло-желтый	123,0	18,7	81,3
Коричневый прессовый	149,5	15,0	85,0
Экстракционный	275,0	8,0	92,0
Церезин	186,0	13,3	86,7

Таким образом, пчелиный воск представляет собой вещество преимущественно пластическое.

Из приведенной таблицы следует, что упругость и пластичность находятся в прямой и обратной пропорциональной зависимости от твердости воска, то есть величины, обратной мягкости. Поэтому для характеристики механических свойств воска можно ограничиться определением одной его твердости.

Коэффициент твердости лучше определять на более простом аппарате, называемом иглой Вика (рис. 4). Чем больше твердость воска, тем на меньшую глубину погрузится в воск игла поперечным сечением 1,5 мм² под действием гири в 1 кг и веса стерженька с платформочкой, на которую ставят гирию.

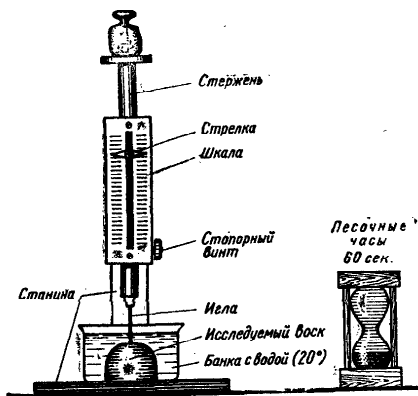


Рис. 4. Игла Вика для определения коэффициента твердости воска.

Коэффициентом твердости называется количество секунд, необходимое для того, чтобы игла поперечным сечением 1,5 мм² погрузилась в воск на глубину 1 мм. Для различных восков этот коэффициент, определенный при 20°, выражается в следующих цифрах:

воск-капанец (I сорт)	8—13
прессовый	3—6
экстракционный	меньше 1

Из этих данных видно, что коэффициент твердости наиболее резко, отчетливее характеризует качественные различия разных сортов воска, чем другие показатели.

Вязкость воска, то есть внутреннее трение или

сопротивление его вытеканию через какое-либо отверстие, характеризует густоту и консистенцию расплавленного воска. Чем меньше вязкость воска, тем он легче отделяется вытапливанием или отжиманием из воскосырья, быстрее профильтровывается, лучше отстаивается, полнее и быстрее очищается от посторонних примесей.

Вязкость воска в сильной степени зависит от его температуры; так, одинаковое количество воска профильтровывается при 70° за 90 минут, при 120° — за 20. Поэтому при всех процессах переработки воскового сырья, а также очистке, отстаивании воска необходимо нагревать его до более высокой температуры. От этого выход воска из воскосырья увеличивается и качество его при отстаивании повышается.

РАСТВОРИМОСТЬ ВОСКА В ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЯХ

Большинство веществ в природе можно разделить на две группы, прямо противоположные по своим физико-химическим свойствам. Первую группу составляют вещества гидрофильные, то есть такие, которые легко соединяются с водой (спирт, сахар). В другую входят вещества, не соединяющиеся с водой (бензин, парафин), они называются гидрофобными.

Издавна известна закономерность: подобное растворяется в подобном, то есть гидрофильное — в гидрофильном, гидрофобное — в гидрофобном. Сахар, легко растворяющийся в воде, не растворяется в гидрофобных жидкостях, например в бензине. Воск представляет вещество гидрофобное, не растворяется в воде, практически не растворяется и в спирте (на холоду растворяется лишь около 4%), но прекрасно растворяется в бензине, петролейном эфире. Он легко смешивается с маслами, жирами, парафинами и не смешивается с глицерином.

Для смазывания форм при разливе воска, а также вальцев при выработке искусственной воины применяются гидрофильные вещества: вода, мыло, крахмальный клейстер, мед, предохраняющие воск от прилипания. Во многих случаях наилучшим смазывающим материалом является глицерин, отличающийся большой вязкостью.

ЭМУЛЬСИЯ ВОСКА С ВОДОЙ

Воск в воде совершенно не растворяется. Однако он способен образовывать с ней эмульсии.

Эмульсией называется такое состояние вещества, когда оно мелко раздроблено и равномерно распределено в другом веществе. Примерами эмульсии могут служить молоко, сметана (жир мелко раздроблен и распределен в воде), сливочное масло (мельчайшие частицы воды распределены в масле).

Если взять жидкое растительное масло, налить в него воды, они не смешиваются и эмульсии не образуется. Но стоит только прибавить раствор щелочи, как при взбалтывании легко образуется довольно стойкая эмульсия, напоминающая молочную жидкость.

Также можно кипятить пчелиный воск в дождевой воде, и он будет казаться жидким жиром, не смешивающимся с водой. Но если добавить раствор каустика, то вода с воском соединится и образуется «молоко». Добавленная щелочь образует с свободными жирными кислотами восковое мыло, соединяющее воду с частицами воска. Это третье вещество, соединяющее гидрофильное тело с гидрофобным, называется эмульгатором. Для образования стойкой эмульсии воска с водой наличие этого третьего вещества — эмульгатора — обязательно.

Пчелиный воск образует с водой две формы эмульсии.

Эмульсия первой формы — воск не изменяет своей структуры, и эмульсию по внешнему виду нельзя или трудно отличить от обыкновенного воска.

При расплавлении воска острым паром (пар выпускается непосредственно в воск) или в баке, на дне которого находится кипящая вода, вес воска иногда увеличивается. С внешней стороны качество воска при этом не ухудшается; более того, он приобретает более светлую окраску, и поэтому качество его как бы улучшается. Некоторое количество воды эмульгировалось в воске: мелко раздробилось и распределилось среди его частичек. На практике эта форма эмульсии нередко называется влажностью воска.

Разные сорта воска имеют различную влажность: от 0,1 до 2,5% и выше. Чем выше качество воска, тем

меньше его влажность, так как он содержит меньше примесей, которые могут быть и эмульгаторами. В этом случае мы будем иметь дело не просто с влажностью, то есть механическим удержанием влаги порами твердого тела, а с физико-химическим явлением — эмульгированием воды в воске.

«Влажность» воска можно легко увеличить, прибавляя к смеси воска с водой эмульгатор — щелочь, мыло и т. д.

Первая форма эмульсии практически встречается в производстве искусственной вошины, где она создает «угар» и влияет на качество продукции. Вошина, изготовленная из такого воска, получается мутной, менее прочной по сравнению с прозрачной. При отстройке пчелами мутной вошины ячейки вытягиваются и становятся непригодными для выведения расплода.

Если воск кипятить в воде со стиральной содой или другой какой-либо щелочью, то образуется эмульсия первой формы, из которой после добавления краски и скипидара получают полотерную мастику.

При расплавлении воска, содержащего влагу, на поверхности появляется пена. Чем больше влаги, тем сильнее пена, и воск при дальнейшем нагревании, подобно молоку, может «убежать» за борта бака, что иногда служит причиной пожара.

Эмульсия второй формы — воск приобретает неоднородную структуру, превращаясь в крупитчатую или пергообразную массу. Если кипятить воск в двух химических (стеклянных) стаканах: в одном — с мягкой, лучше дистиллированной водой, в другом — с жесткой, колодезной водой, то легко заметить резкую разницу в поведении воска. В дистиллированной воде воск останется на поверхности в виде тонкого слоя жидкого жира. Прорывающийся водяной пар лишь в некоторых местах сметит воск в сторону и будет вырываться наружу (рис. 5). Совсем иная картина в жесткой воде. Воск превращается в весьма подвижную, пористую, рыхлую массу серого цвета и занимает почти весь стакан. Вся эта масса постоянно перемешивается. Под действием солей жесткой воды образуется известковое основное мыло, которое и служит эмульгатором.

58

Если из-под стакана с эмульсией воска убрать огонь, она разлагается и воск собирается на поверхности, принимая постепенно нормальную структуру. Однако часть воска снизу образует кашцеобразную, крупитчатую сероватую массу, которую иногда неверно называют пергой. В действительности это не перга, а оставшаяся неразложенной эмульсия типа «вода в воске».

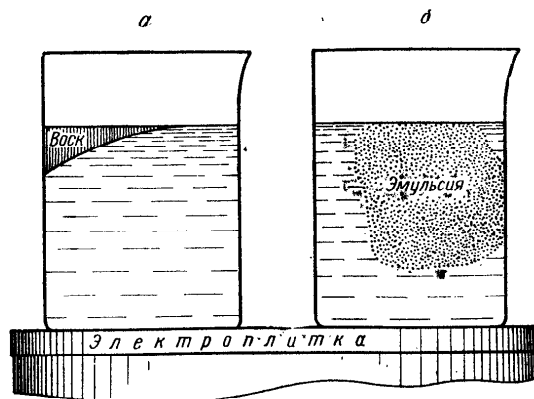


Рис. 5. Кипячение воска в дистиллированной воде (а) и жесткой (б). Образование эмульсии типа «воск в воде».

Эмульсия воска в кипящей жесткой воде, будучи весьма объемистой и подвижной, при переработке воскового сырья может легко уноситься с загрязненными водами в канализацию.

Жесткость воды зависит от количества растворенных в ней солей и измеряется градусами. Один градус соответствует содержанию 10 мг извести или эквивалентного ему количества магнeзии в 1 л воды. Вода считается мягкой, если она имеет жесткость меньше 10°, средней — около 10—20, жесткой — выше 20°. Практически жесткую воду нетрудно отличить от мягкой: она плохо мылится или, как говорят, быстро «съедает» мыльную пену, при кипячении ее на стенках

59

образуется большая накипь, состоящая из осевших солей.

Наиболее мягкую воду дает дождь, снег и некоторые реки. Она будет наилучшей для переработки воскового сырья. Жесткость речной воды бывает различной; некоторые реки, питающиеся родниками из недр земли, имеют очень жесткую воду. Речки, питаемые снегами с гор, обычно несут достаточно мягкую воду, если они не проходят по руслам, богатым солями, растворимыми в воде.

Вода в колодцах также имеет различную жесткость, которая зависит от состава грунта и глубины. Артезианские скважины, обычно глубокие, дают жесткую воду. В невысоких колодцах вода довольно мягкая.

Жесткость воды зависит от времени года, в реках она может колебаться от 10 до 90°.

При образовании эмульсии второй формы («воск в воде») эмульгаторами могут быть белки и полисахариды. При переработке старой суши, забитой пергой, медом, особенно падевым, и экскрементами личинок (после неблагоприятной зимовки), эмульсия может образоваться даже при разваривании ее в мягкой дождевой воде. Такую сушь перед развариванием надо замочить в теплой воде и, насколько это возможно, удалить пергу, экскременты и мед вместе с промывной водой.

Чтобы яснее понять значение эмульсии второй формы «воск в воде», приведем несколько примеров из практики.

Из Москвы в Тулу зимой везли на автомашине партию совершенно прозрачной искусственной вошины, выработанной в механизированной мастерской. По дороге автомашина опрокинулась и вошина, которая на морозе делается хрупкой, частично поломалась. Эту поломанную вошину пришлось в Туле в кустарной мастерской перерабатывать заново. При перетопке в баке с жесткой водой часть воска превратилась в серую ноздреватую массу (эмульсию). Кусок этой примеси, по внешнему виду похожей на пергу, был взят в Институт пчеловодства и после разложения эмульсии превращен в воск с нормальной структурой кристаллизации.

В Институт пчеловодства из Сибири был прислан по подозрению на грубый фальсификат образец белого, пористого, крупитчатого, легкого по весу воска, напо-

минающего мыло. При анализе он оказался также эмульсией «воск в воде». Аналогичные образцы пористого воска или «перги» присылали из разных областей нашей страны, и всегда при перетопке они оказывались восками нормальной структуры, только более темного цвета. Эмульсия всегда имеет более светлую окраску, чем воск, который получается из нее при разложении.

На воскозаводах были залежи этой «перги», которую по незнанию выбрасывали или в лучшем случае перерабатывали на воскопрессах вместе с сушкой или мервой; фактически вместе с загрязненными отработанными водами она попадала в канализацию. Такую эмульсию можно разложить, отставив ее в расплавленном состоянии, но это довольно длительный, трудный процесс. Гораздо проще и экономичнее не допускать образования эмульсии. Для этого надо брать мягкую, лучше всего дождевую воду.

Жесткую воду можно смягчать, но в условиях переработки воскового сырья на пасеке это не оправдывается.

Для разваривания воскового сырья на пасеках нельзя брать жесткую воду не только потому, что она служит причиной эмульгирования воска, но и потому, что восковое сырье разваривается в ней значительно хуже, чем в мягкой.

ОБРАЗОВАНИЕ ДУПЕЛ В СЛИТКАХ ВОСКА

Очень часто внутри больших слитков воска при разбивании обнаруживают дупла разной величины. В момент разбивания слитка из дупла вытекает вода, а поверхность его нередко бывает покрыта плесенью. Часть воска вокруг поверхности дупла крупитчатая и по цвету светлее, чем основная масса. Чем ниже качество воска и больше размер слитка, тем больше бывает дупло. Причин образования дупел и наличия воды в воске долгое время не знали.

Образование дупел объясняется разложением эмульсии типа «вода в воске», в результате чего выделяется свободная вода, превращающаяся внутри воска в пар. Расплавленный воск начинает затвердевать с наружных поверхностей формы; вследствие плохой теплопро-

водности наружных корок внутри он долгое время остается жидким, поэтому выход пара наружу оказывается невозможным и он, скапливаясь, образует нечто вроде пузыря, который, занимая некоторый объем, образует дупло. При охлаждении формируемого воска до нормальной температуры пар конденсируется в воду, вытекающую из дупла при разбивании слитка.

Если слиток небольшой и дупло образуется вверху, пар иногда пробивает себе выход в виде маленького отверстия. Более светлая, крупитчатая часть воска, образовавшаяся вокруг дупла, есть не что иное, как не успевшая разложиться эмульсия воска. Влажность и тепло внутри слитка способствуют развитию плесневых грибов.

При подготовке в розничную продажу (дупла в воске снижают его товарный вид) воск не следует формировать в большие слитки; максимально допустимая величина слитка — 12 кг. Лучше всего воск отливать в виде плиток толщиной до 3 см. Длина и ширина плиток должна согласовываться с размерами упаковочных мешков.

ВЛИЯНИЕ НА ВОСК МАТЕРИАЛА ПОСУДЫ

Свободные жирные кислоты, которых в воске содержится до 15%, легко растворяют большинство металлов, образуя разноокрашенные соли и, вызывая изменение цвета натурального воска, снижают его качество.

От обыкновенного, ничем не защищенного железа воск буреет. Кроме того, образующиеся при этом железные соли жирных кислот являются эмульгатором, и при кипячении в железной посуде воск в какой-то степени эмульгируется с водой. Поэтому черное, ничем не защищенное железо совершенно непригодно для изготовления различной аппаратуры, применяемой при переработке воскового сырья.

Чугун, отличающийся от железа повышенным содержанием углерода, несколько меньше растворяется в воске, но и он не может считаться удовлетворительным материалом для воскоперерабатывающей аппаратуры.

Совершенно непригодно для этих целей оцинкованное железо. Цинк так же легко, как и железо, раство-

ряется в свободных жирных кислотах воска, а образующиеся цинковые соли служат хорошим эмульгатором и окрашивают воск в серый цвет. Кроме того, цинк местами отскакивает от железа, и последнее, будучи в этом месте оголенным, образует с цинком электрохимическую пару, в результате чего железо начинает растворяться в воске с умноженной интенсивностью, и в этом случае воск окрашивается в бурый цвет.

Луженое железо, то есть железо, покрытое полудой (сплав олова со свинцом), широко применяется в практике, хотя и замечено, например в вошинном производстве, что полуда за сезон «съедается» воском и ее ежегодно приходится возобновлять. Воск, обрабатываемый в такой посуде, изменяет свои физико-химические свойства в незначительной мере. Поэтому луженое железо можно считать удовлетворительным материалом.

Белая жесть — это, по существу, тоже луженое железо, но на качество воска она практически почти не влияет и поэтому может считаться для воска хорошим материалом, если ее полуда находится в исправном состоянии. Объясняется такое отличие белой жести от луженого железа тем, что поверхность жести зеркально гладкая. Если шероховатую поверхность растянуть до зеркально гладкой, площадь соприкосновения с воском увеличится во много раз. Однако белая жесть непрочная и применяется исключительно для изготовления аппаратуры солнечных воскотопок.

Медь красная, подобно железу или цинку, легко растворяется в жирных кислотах воска, и он окрашивается в серо-зеленый или сине-зеленый цвета. Ее можно считать удовлетворительным материалом лишь только после полуды.

Желтая медь (латунь) более стойка по отношению к воску, чем красная. Однако воск после желтой меди через несколько дней приобретает зеленоватый цвет, который был особенно заметен при вторичном расплавлении воска. Желтую медь также можно применять для воска при нанесении полуды.

Во всех случаях для полуды следует брать высококачественное «пищевое» олово.

Лучшие материалы для воскоперерабатывающей аппаратуры: дерево, алюминий, эмалированная посуда и нержавеющей сталь.

Посуда из этих материалов совершенно не изменяет качества перерабатываемого в них воска. Алюминиевая посуда пригодна для переработки воска даже при нагревании его до 120—130°. Если воск перерабатывается в эмалированной посуде, при перемешивании следует избегать сильных ударов и острых мешалок, так как эмалировка может отскочить и оголенное железо будет причиной потемнения воска.

ВЛИЯНИЕ НАГРЕВАНИЯ НА ВОСК

Пчелиный воск при комнатной температуре — твердое тело с кристаллической, мелкозернистой структурой в изломе. При нагревании до 30—35° воск становится пластичным.

При 46—47° разрушается нормальная структура воска как твердого тела. Перегретые до этой температуры восковые плитки в воцинном производстве становятся белесыми, и воцина получается низкосортная. При температуре 62—65° воск плавится, переходя из твердого состояния в жидкое. При дальнейшем нагревании жидкого воска до 95—105° на его поверхности иногда образуется пена и воск настолько сильно увеличивается в объеме, что, подобно молоку, может «уйти» из котла. Однако это не кипение воска, а разложение эмульсии и испарение из нее воды. После испарения всей воды и при температуре воска свыше 100° поверхность его становится совершенно чистой, спокойной.

Воск «кипит» при температуре выше 300°, при этом он превращается не в «пар», а дымит, разлагаясь на более простые летучие вещества — углекислоту, уксусную кислоту и др.

Установлено, что при нагревании воска при 120° в течение 30 минут его основные показатели, характеризующие качество, улучшаются. Особенно повышается коэффициент твердости воска.

Чем ниже качество воска, тем полезнее для него нагревание при температуре около 120°: легче и быстрее разлагается эмульсия воска, и вода, превратившаяся в пар, улетает. При высокой температуре вязкость воска значительно понижается, что способствует быст-

рому осаждению всех посторонних примесей; воск становится чище.

Кроме того, в воске, нагреваемом при 120° в течение 30 минут, убиваются споры американского и европейского гнильцов; стерилизацию воска рекомендуется проводить во всех воцинных мастерских.

При очень длительном нагревании воск уплотняется, или, как говорят химики, полимеризуется, переходя из пластического вещества в твердое, хрупкое.

В нашем опыте 0,3 г воска нагревались вместе с 1 г речного песка примерно месяц в сушильном шкафу при температуре 100—102°. Из светлого воска получилась твердая, почти черная масса, на холоду очень твердая, не поддающаяся действию острого ножа. Полимеризованный воск совершенно нерастворим в холодном бензине. При нагревании бензина он немного растворяется, но при охлаждении вновь выпадает в виде бурого хлопьевидного осадка, как падь при известковой реакции.

Интересные явления наблюдались при очень быстром остывании расплавленного воска. Один и тот же воск был разлит в два фарфоровых тигелька. Один тигелек, оставленный в комнате, остывал медленно. Другой, как только воск в нем покрывался пленкой, опускали для быстрого охлаждения в холодную воду со льдом. Поверхность медленно, то есть нормально остывающего воска была ровной, гладкой, а остуженного и быстро закристаллизовавшегося — сильно волнующей.

Цвет быстро охлажденного воска был светлее не только нормально охлаждаемого, но и исходного образца, взятого для опыта. Внутри быстро охлаждаемого воска всегда образовывалось дупло, в котором собиралось некоторое количество воды, нормально застывший воск на изломе имел обычную мелкокристаллическую структуру без дупел.

ВОСК И ЖИРЫ

Воска напоминают жиры. Они тождественны по некоторым своим физическим свойствам (пластичность, растворимость) и физиологическим условиям образования.

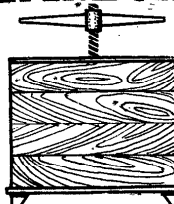
В воска и жиры входят вещества, состоящие из одних и тех же элементов: углерода, водорода и кислорода. Целый ряд соединений (пальмитиновая, олеиновая кислоты) встречаются как в жирах, так и в восках.

Однако пчелиный воск физиологически и химически значительно отличается от жиров и масел.

В то время как жиры и масла служат для организма запасами питательных материалов, воск пчелиный, а также и другие воска обратно в организм не поступают. Жиры и масла, как известно, легко усваиваются всеми организмами, тогда как пчелиный воск может перевариваться только восковой молью. Специфический фермент, содержащийся в восковой моли и действующий на воск, до сих пор не установлен.

По химическому составу пчелиный воск отличается от жиров и масел тем, что не содержит в себе глицеридов, то есть сложных эфиров, составной частью которых является глицерин. Жиры же и масла, наоборот, полностью состоят из разных глицеридов (глицерин в связанном виде является обязательной их составной частью). Вместо глицерина в сложные эфиры восков входят одноатомные спирты жирного ряда с высоким молекулярным весом.

СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ



ВОСКОВОГО СЫРЬЯ НА ПАСЕКЕ

Порядок переработки разных сортов воскового сырья должен быть приблизительно следующим. Сушь 1 сорта перетапливают на солнечной воскотопке. Получаемые здесь отходы — вытопки, а также сушь 2 и 3 сортов перерабатывают на пасеке на паровых воскотопках, способом отцеживания и на воскопрессах. Отходы после пасечного прессования, называемые пасечной мервой, и частично вытопки поступают на воскобойные заводы. Отходы последних — заводская мерва — перерабатываются на воскоэкстракционных заводах.

При переработке разных сортов воскового сырья получают различные выходы воска и мервы (табл. 10).

Восковое сырье на пасеках в основном перерабатывается двумя способами:

- 1) перетопкой на солнечной и других воскотопках;
- 2) переработкой на пасечных воскопрессах.

Таблица 10

Выход воска и мерва при переработке разных сортов сырья (%)

Название сырья	Воск	Мерва
Сушь 1 сорта	80	10
Сушь 2 сорта	60	25
Сушь 3 сорта	40	35
Вытопки	30	50
Мерва пасечная	20	70
Мерва заводская (при экстракции)	20	—

ВОСКОТОПКИ

Солнечная воскотопка. Солнечная воскотопка (рис. 6) изготавливается в виде ящика, задняя стенка которого выше передней. Сверху этот ящик прикрывается рамой со стеклом. Внутри ящика устанавливают противень, на который кладут восковое сырье.

Инфракрасные (тепловые) лучи солнечного спектра проходят через стекло и нагревают восковое сырье внутри воскотопки до 70—95°. Воск под действием тепла плавится и стекает по наклонной плоскости противня вниз в корытце, на дно которого обычно наливается небольшое количество воды.

Арматура солнечной воскотопки — противень (лоток) и сосуд или корытце для сбора воска — делаются чаще всего из белой жести в соответствии с ГОСТом 5113—49; они выпускаются заводами пчеловодного инвентаря и повсеместно встречаются в продаже. Дно воскотопки имеет ширину 615 мм, длину 645 мм. Высота передней стенки 80, задней — 380 мм.

На такой воскотопке за день можно вытопить до 4 кг воска и обслужить пасеку на 50 пчелиных семей и более.

Противень и сборный бачок воскотопки не следует делать из черного или оцинкованного железа, потому что металлы резко снижают качество воска. Лучшим

материалом для солнечной воскотопки будут белая жечь и алюминий. Воскотопку можно делать из дерева; противень следует выполнить из узких, хорошо (плотно) соединенных сухих дощечек, широкие дощечки от высокой температуры будут коробиться. Деревянное корытце выдалбливают из целого куска дерева или делают из фанеры.

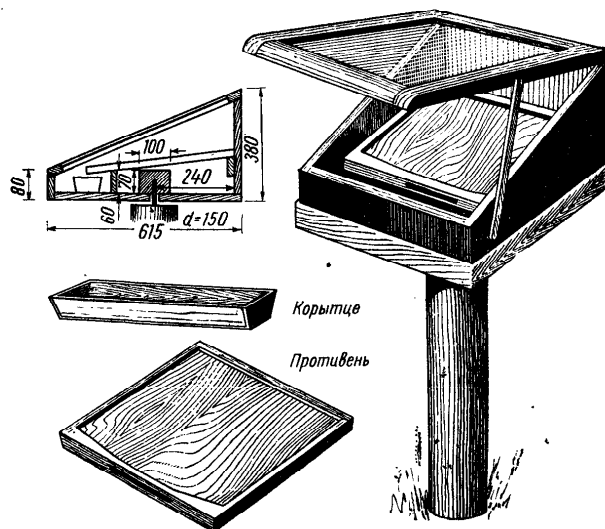


Рис. 6. Типовая солнечная воскотопка.

Противень можно сделать из фанеры, стекла, шифера и других материалов, заделанных с боков в деревянную раму.

На нижнем крае лотка иногда устраивают из жести дырчатую или гребенчатую перегородку, которая свободно пропускает вытапливаемый воск и задерживает вытопки от стекания в корытце. Иногда отверстие в противне закрывают пучком соломы; проходя через

нее, воск профильтровывается, очищаясь от механических примесей.

Металлический или стеклянный лоток устанавливают в воскотопке с уклоном 8 : 100. Это значит, что при длине противня 100 см задний край его должен быть приподнят по сравнению с передним на 8 см. При длине противня 40 см его уклон будет равен

$$\frac{8 \times 40}{100} = 3,2 \text{ см.}$$

При более крутом положении противня в корытце будет стекать не только воск, но и вытопки, при более пологом положении воск будет стекать медленнее и его будет больше задерживаться в вытопках. Для деревянного противня уклон должен быть круче в два раза. На лоток иногда укладывают деревянную раму с металлической сеткой, куда помещают сушь.

Стенки воскотопки должны быть нетеплопроводными. Однако нецелесообразно их делать, подобно двустенным ульям, двойными с засыпкой междустеночного пространства утепляющим материалом. Лучше сделать утепление, то есть заполнить пространство под противнем паклей, мхом, ватой и другим утепляющим материалом. Стенки делают из теса толщиной 25—30 мм, плотно, без щелей. Стекло верхней рамы в южных районах может быть одинарным, тепловые потери через стекло здесь не имеют существенного значения, но оно должно быть толстым. В северной и центральной полосе стеклянную крышку надо делать обязательно двойной, с расстоянием между стеклами 5—12 мм. Стекла крышки с обеих сторон тщательно промазывают замазкой, чтобы между ними не могли попадать пары или пыль, которые будут задерживать прохождение через стекло солнечных лучей. Стеклянная рама воскотопки должна плотно прилегать к стенкам корпуса, для чего кромки стенок обивают сукном, войлоком или другим мягким материалом.

Наибольшее количество тепла воскотопка получает в том случае, когда солнечные лучи падают на стекло перпендикулярно его поверхности. С этой целью в типовой воскотопке на дне прибивают деревянную бабышку размерами 100×100 мм и высотой 70 мм. В ее центре со стороны дна просверливают отверстие диаметром

10—15 мм — соответственно диаметру железного стержня, вбиваемого в столб. На этот стержень ставят («одевают») воскотопку, которую можно поворачивать вокруг оси, вслед за ходом солнца.

Стеклянная рама воскотопки должна иметь крутой уклон, чтобы лучи солнца падали на стекло перпендикулярно. Пологие рамы с малым уклоном отражают много солнечных лучей, и в воскотопку их проходит соответственно меньше, поэтому такие воскотопки работают с пониженной производительностью. В южных районах солнце стоит выше, поэтому уклон стекла может быть более пологим, чем в районах средней полосы СССР и северных. Стекла воскотопки должны быть чистыми, хорошего качества, без пузырей и других дефектов. Кроме того, стекла необходимо держать чистыми, в воскотопке с запыленными стеклами температура бывает на 15—20° ниже, и она перестает работать. По этой же причине воскотопки следует устанавливать вдали от пыльных проезжих дорог. Лучше всего их ставить на солнцепеке в хорошо защищенном от ветра месте, вблизи каких-либо построек с подветренной стороны.

Для предохранения от дождя, града над стеклянной рамой воскотопки устраивают деревянную крышу. Целесообразнее ее сделать отъемной, с бортами по краям, и надевать на воскотопку, подобно крышке улья. Снаружи воскотопку окрашивают в черный цвет; черные предметы лучше всего поглощают солнечные лучи и быстрее нагреваются.

Показанная на рис. 6 типовая воскотопка имеет много скошенных поверхностей (верхние края задней и передней, а также боковых стенок, края стеклянной рамы). Все скошенные поверхности надо хорошо подогнать, что требует большого умения и не всегда выполняется в хозяйстве.

Воскотопка НИИПа, в которой устранены все скошенные поверхности (конструкция В. А. Темнова), показана на рис. 7. Корпус воскотопки устраивается в виде прямоугольного ящика, из которого спереди внизу вырезан один угол. Снизу выступа к дну воскотопки прибиваются гвоздями деревянная бабышка с отверстием в середине, чтобы можно было установить воскотопку на столбе. От устройства этой бабышки

зависит уклон воскотопки, поэтому необходимо строго выдерживать ее размеры, указанные на чертеже. Уклон воскотопки может быть установлен при помощи уровня, укладываемого на лоток. Этот последний здесь опирается на угол корпуса, не требуя никаких дополнительных устройств. Так как борта корпуса прямые, то очень удобно по краям стеклянной рамы набить

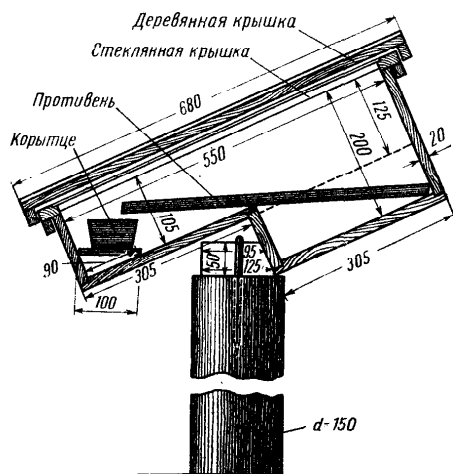


Рис. 7. Солнечная воскотопка конструкции НИИПа.

бруски и накрывать ее «внахлбучку», как улей; корпус при этом закрыт плотно, без щелей. Такая более простая в изготовлении воскотопка требует на 13,5% пиломатериалов меньше, чем типовая. Кроме того, в ней внутренняя кубатура, приходящаяся на единицу поверхности стекла, на 11% меньше, чем в типовой; с уменьшением внутренней кубатуры в воскотопке повышается температура.

Солнечная воскотопка — необходимая принадлежность каждой пасеки. Не затрачивая никакого топлива

и почти без затрат труда на ней получают воск высшего качества, то есть воск-капанец. Правильно сделанные солнечные воскотопки можно с успехом применять не только на юге, но и в средней полосе и даже частично в северных районах нашей страны. В Московской области в июле при температуре в тени 24—30° воскотопка может работать по 8 часов в день.

Для повышения производительности солнечной воскотопки в районах с недостаточным количеством солнечных дней пробовали под противнем устраивать электрический обогрев. Но широкого распространения этот прием не нашел. Хорошо сделанная и поставленная на солнцепеке в защищенном от ветра месте воскотопка неплохо работает и без электрического подогрева.

Вытопки после солнечных воскотопок содержат около 50% воска. Это значит, что вытопки состоят из равных частей воска и невосковых веществ. Легко сообразить, что если на солнечной воскотопке перетапливают сушь восковитостью 90%, то 10% невосковых веществ, перейдя в вытопки, увлекут еще 10% воска. Таким образом, выход воска из этой суши на воскотопке 80%. Делая расчеты таким методом, получим следующие данные о выходе воска в зависимости от восковитости перетапливаемой суши:

Восковитость суши (%)	Выход воска (% от суши)
100	100
90	80
80	60
70	40
60	20
55	10
50	0

Выход воска на солнечной воскотопке резко уменьшается с понижением восковитости сырья, поэтому сушь 2 и 3 сортов на воскотопке перетапливать нецелесообразно.

На солнечной воскотопке можно перетапливать только светлую сушь 1 сорта восковитостью 70% и выше.

Это обрезки светлых сотов, не на месте отстроенных пчелами, вырезки из строительных рамок, восковые крышечки, получаемые при распечатке сотов перед откачкой меда.

В солнечной воскотопке перетапливают только сухую сушь. Класть в воскотопку сушь, предварительно разваренную в воде, нельзя. Вода из мокрой суши будет превращаться в пар, который оседет на стекла крышки и пропускаемость стекла для солнечных лучей сильно снизится, а в результате воскотопка будет работать неудовлетворительно.

Солнечную воскотопку нельзя применять на пасеках, где имеются гнильцовые заболевания пчел. Восковое сырье от всех пчелиных семей (а не только от больных) на этих пасеках надо обязательно разварить при энергичном кипячении в течение не менее 2,5 часа (чтобы убить возбудителей заразных болезней), а затем воск оттеживать или отпрессовывать. Полученные воск и мерву сдают на заготовительный пункт с предупреждением, что они «с гнильцовых пасек». Цена на воск и мерву не ниже, чем со здоровых пасек; предупреждение делается для того, чтобы этот воск шел в промышленность на технические цели и не направлялся в производство искусственной вошины, через которую возбудители гнильцов могут распространяться по пасекам. Мерва же, минуя воскобойные заводы, должна поступать непосредственно на воскоэкстракционные заводы.

ВОСКОТОПКИ С ИСКУССТВЕННЫМ ОБОГРЕВОМ

Все воскотопки с искусственным обогревом можно разделить на три группы: а) печные, б) водяные, в) паровые.

Печные воскотопки в мелких индивидуальных хозяйствах применяются довольно часто.

Глиняный горшок или эмалированный чугунок наполняют сушью, поверх которой укладывают нетолстый слой соломы, покрывают его тканью, завязывают и, повернув вверх дном, ставят на другой горшок, на дно которого налита дождевая вода (рис. 8). Горшки ставят в нежарко натопленную русскую печь. Выплавившийся из суши воск профильтровывается через солому и сте-

кает в нижний горшок, где он отстаивается на слое горячей воды. Если нижний горшок взять в форме плоски, верх которой шире дна, воск застывает в виде круга.

Применение печных воскотопок часто приводит к порче воска (пригорание), он из канаречно-желтого превращается в темно-серый или даже черный, делает-

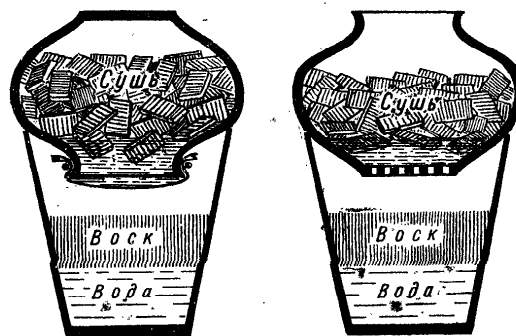


Рис. 8. Печная воскотопка из двух глиняных горшков или эмалированных чугунов.

ея хрупким и т. д. Поэтому печные воскотопки в колхозных хозяйствах применять не рекомендуется. В любом мелком хозяйстве гораздо проще и с гарантией, что не произойдет порчи, можно переработать восковое сырье способом оттеживания.

Применение печных воскотопок, сделанных из железа, совершенно недопустимо, воск в них портится не только от перегрева, но и от соприкосновения с железом.

Печные воскотопки нельзя нагревать на плите, они приспособлены только для русской печи, где жар нагревает равномерно верхний и нижний горшки.

Водяные воскотопки — разновидность печных воскотопок, они приспособлены для нагревания на плите, керосинке, примусе. Это двустенные баки, между стенками наливается вода. Внутренний бак делается из

алюминия или нержавеющей стали. Применяются они очень редко и только для перетопки крышечек сотов, срезков не на месте отстроенных сотиков, вырезок из строительных рамок.

Паровые воскотопки бывают самые разнообразные, но они отличаются большой непрактичностью.

В принципе паровая воскотопка представляет из себя бак, внутри которого в сетке помещается перерабатываемая сушь. На дно бака наливается вода. Воскотопку ставят на огонь, вода нагревается до кипения. Водяные пары пронизывают сушь, расплавляют воск, который вместе с сконденсировавшимся паром (то есть горячей водой) по наклонной поверхности вытекает через кран из воскотопки в другую посуду.

Работа на воскотопках малопродуктивна и требует много топлива. Инвентарные заводы их не выпускают.

Во многих районах нашей страны, особенно в колхозах и совхозах Дальнего Востока и Сибири, находят широкое применение паровые воскотопки большой производительности, которые имеют ряд несомненных преимуществ перед другими способами переработки воскового сырья.

Воскотопка (рис. 9) состоит из парогенератора (1) и деревянного ящика-воскотопки (3), в которую на

брусках подвешивают рамки суши, подлежащие перетопке на воск.

Пар из парогенератора по трубе (2) поступает в воскотопку. Размягчившиеся соты вываливаются из рамок и падают на сетку (4), на которой задерживаются вытопки, а воск протекает через сетку на наклонное дно (5) и стекает по выводной трубке (6) вместе с горячей водой (конденсат из пара) в форму (7).

Главное преимущество этой воскотопки заключается в том, что восковое сырье (соты) не приходится вырезать из сотовых рамок. Оно загружается в воскотопку целыми рамками, которые сохраняются без всяких повреждений и стерилизуются. При всех других способах переработки сушь из рамок приходится вырезать.

Воскотопка делается из дерева, и, следовательно, воск не соприкасается с металлом и не портится.

Такие воскотопки делаются на 60—100 рамок и больше, они могут обслуживать крупные хозяйства.

В качестве парогенератора с успехом используют металлические бочки из-под бензина, масел.

Сама воскотопка делается из досок толщиной 30—40 мм, хорошо подогнанных одна к другой. Для подвешивания рамок на плечиках устраивают рейки, по высоте воскотопку делают на 1—2 яруса рамок.

Сетка, на которую падают вытопки, устраивается под каждым ярусом, она должна выниматься. Воскотопка закрывается деревянной крышкой, которая надевается, как крышка улья, «внахлобучку».

Необходимо особенно подчеркнуть, что во всей системе, начиная от парогенератора и кончая выходной трубкой для воска, не должно быть никаких закрывающихся кранов; пар имеет открытый выход через трубку для стекания воска. Такое устройство позволяет предохранить систему от развития высокого давления пара. Следует помнить, что в замкнутом пространстве легко и незаметно для работающих можно создать такое высокое давление пара, которое может повлечь взрыв парогенератора со всеми неприятными последствиями для обслуживающего персонала.

Планки рамок перед загрузкой в воскотопку необходимо очистить от восковых наростов, в которых обычно бывают кусочки прополиса, снижающие каче-

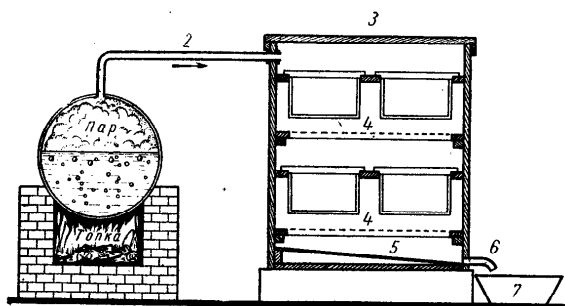


Рис. 9. Паровая воскотопка.

ство воска. Выход воска с каждой рамки, перетапливаемой в такой воскотопке, равен 130—135 г.

В паровых воскотопках сушь пропаривается острым паром, который в ней же конденсируется, то есть превращается в горячую воду. В связи с этим вытопки из воскотопки получают мокрыми и их необходимо тотчас же после разрядки воскотопки раскладывать тонким слоем для просушки. Кроме того, пар или горячая вода извлекают из суши какую-то часть растворимых веществ.

Следует учитывать, что растопка парогенератора требует довольно длительного времени и значительного расхода топлива. По этой причине необходимо сразу подготавливать для перетопки большое количество рамок суши, что возможно только в крупных пчеловодных хозяйствах. Для мелких хозяйств такая воскотопка перентабельна.

Расход топлива будет увеличиваться, если перетопку вести на воле в холодную погоду. Перетопка на воле вообще не рекомендуется, это привлекает пчел, что может повести к распространению среди них заразных болезней. Лучше всего паровую воскотопку установить в маленькой постройке хотя бы сарайного типа.

ПЕРЕРАБОТКА ВОСКОВОГО СЫРЬЯ ПРЕССОВАНИЕМ

Получить воск из суши 2 и 3 сортов, а также из вытопок после солнечной и других воскотопок можно только развариванием их в воде и последующим отжимом (отделением) воска от мервы.

Способ отцеживания — самый простой способ переработки воскового сырья, применяемый на любой пасеке. Он заключается в разваривании воскового сырья в кипящей воде и отцеживании через сито расплавленного воска вместе с горячей водой. Для этого к деревянному ящичку вместо дна прибавают металлическую сетку с ячейками размером 4—9 мм², затем прикрепляют с боков два бруска, при помощи которых его подвешивают на бортах воскостойника (рис. 10). Для лучшего отделения воска на сетку укладывают мешковину, на нее кладут разваренную массу воскового сырья, перемешивают лопаточкой, промывают несколько раз крутым кипятком (около 100°) и слегка отжи-

мают при помощи той же лопаточки. Можно отделить воск и без мешковины, но в отстойник он будет стекать более загрязненным и уменьшится его выход.

Способом отцеживания получают хороший выход воска высокого качества, если только соблюдаются три основных условия: 1) для разваривания берут дождевую воду; жесткая вода уменьшает выход воска и делает его низкокачественным, темным или серым, с пористой структурой; 2) для разваривания пользуются алюминиевой, эмалированной или гончарной посудой; посуда из черного, оцинкованного и луженого железа, а также медь для этого непригодна; 3) в процессе отцеживания воска не допускают остывания разваренной суши; при понижении температуры увеличивается вязкость воска, поэтому он труднее отделяется от воскового сырья и мерва получается более восковитая.



Рис. 10. Способ отцеживания воска из разваренного воскового сырья.

Это надо обязательно учитывать при всех способах переработки воскового сырья прессованием.

Успех разных способов прессования в значительной степени зависит от разваривания воскового сырья.

При разваривании воск расплавляется, становится жидким, легко отжимаемым. Восковое сырье превращается в кашицеобразную жидкую массу, капилляры его при этом расширяются и заполняются водой, вместе с которой потом при прессовании воск будет легко отжиматься. Кроме того, при разваривании удаляются растворимые составные части воскового сырья, оно обогащается воском.

Восковое сырье, предназначенное для разваривания, кладут в бак, заливают водой и на огне или электро-

плите нагревают до кипения. При кипении свободный воск суши расплавляется и всплывает на поверхность кипящей массы. Сырье при разваривании перемешивают и продолжают кипятить до тех пор, пока не распадутся все кусочки суши и оно не станет совсем мягким. Если разваривание будет проведено не до конца и в разваренном восковом сырье останутся еще кусочки твердой суши, из них воск извлечен не будет и выход его при прессовании снизится.



Рис. 11. «Щипцы» для отжима воска.

Сушь, содержащую падевый мед, пергу, или оплошенную во время неблагоприятной зимовки, рекомендуются перед развариванием вымачивать в теплой воде в течение 1—2 суток. Если эти растворимые вещества не удалить, прежде чем воск расплавится, то они, являясь эмульгаторами, будут способствовать образованию эмульсии воска. Полноценное восковое сырье замачивать не надо.

На здоровых пасеках разваривание можно ограничить 15 минутами энергичного кипячения, так как воскосырье здесь обычно неуплотненное, без твердых кусков. Но на пасеках, где есть семьи, большие гнильцами, разваривание суши должно продолжаться не менее 2,5 часа.

Воскопресс «щипцы». Если разваренную сушь подвергнуть давлению, то выход воска будет увеличиваться. Самый простой прибор для отжима воска — «щипцы» (рис. 11), которые применяются многими передо-

выми пчеловодами на пасеках, насчитывающих 100—200 пчелиных семей.

Разваренное восковое сырье берут в мешочек и отжимают между двумя «лопатами», соединенными шарнирно. Мешочек отжимают дважды, поворачивая его к шарнирам то одной, то другой стороной. Иногда сушь в мешочке повторно разваривают и еще раз отжимают.

Пасечные воскопрессы. Из примитивных способов отжима применяют иногда: пресс-лисичку, рычажные, клиновые прессы. На пасеке можно применять воскопрессы любой конструкции, лишь бы воск на них получался высокого качества. Для этого необходимо соблюдать три описанных выше условия и ступу пресса делать деревянной.

Описание старых конструкций воскопрессов клиновых, рычажных и других здесь не приводится, делать их заново на пасеках нецелесообразно.

Из кустарных воскопрессов, изготовляемых на месте, можно порекомендовать лишь такие, в которых давление развивается при помощи винтового или гидравлического домкратов, широко применяемых шоферами.

Схематично такой воскопресс (рис. 12) состоит из прочной рамы, внизу которой ставят ступу с пакетом разваренного воскового сырья. На пакет укладывают прессующую плиту-жом, а на него домкрат, конец которого упирается в верхнюю обвязку рамы. Ступа для зарядки и разрядки снимается с рамы. Домкрат ставят только на время развития давления, то есть когда идет прессование.

При любом прессовании разваренного воскового сырья нельзя давать на пакет сразу большое давление; оно должно развиваться вначале очень медленно и постепенно увеличиваться лишь по мере того, как ослабляется или прекращается вытекание воска, иначе воск отжимается плохо и рвется оболочка пакета. Это объясняется тем, что вначале разваренное восковое сырье представляет однородную жидкую массу и давление, передаваемое на нее, распространяется во всех направлениях. При прессовании же надо отделить жидкую часть, то есть расплавленный воск и горячую воду от твердой части мервы. Поэтому вначале надо давать

80

стечь (отфильтроваться) воску и воде без давления и только после этого давить на пакет с отжимаемым сырьем, вращая винт без каких-либо усилий. Только тогда, когда винт больше не вращается, надо применить силу, постепенно ее увеличивая. При развитии давления твердые частички сырья сближаются, выдавливая жидкие воск и воду, окружающие их. При даль-

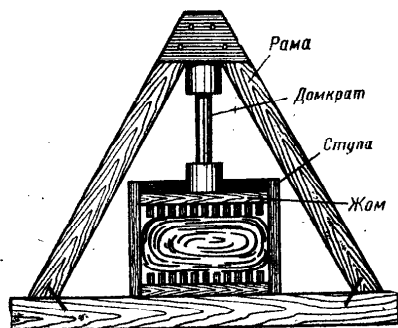


Рис. 12. Схема пасечного воскопресса с применением домкрата.

нейшем увеличении давления воск вытекает из капилляров — очень узких канальцев, пор, имеющих в твердых частицах сырья. Чем выше давление, тем меньше остается пор в мерве (ее структура приближается к структуре твердого тела), а следовательно, больше отжимается воска.

Сейчас у нас в продаже имеются два воскопресса фабричного изготовления: стандартный металлический и пасечный воскопресс НИИПа (конструкция В. А. Темнова).

Стандартный металлический воскопресс работает по так называемому мокрому методу.

Различают два способа прессования воскового сырья: сухое и мокрое. Когда прессуют сухим способом, воск вместе с водой вытекает с низу ступы в течение всего процесса зарядки пресса и самого прессова-

ния. При мокром же способе в низу ступы никакого отверстия для выхода воска и воды не устраивают, воск отжимают в ступе, наполненной горячей водой. Он всплывает на поверхность и отсюда сливается сразу в отстойник при перевертывании воскопресса. За счет вытекания воска и воды еще в момент зарядки при сухом прессовании емкость ступы при одинаковых размерах больше, чем при мокром.

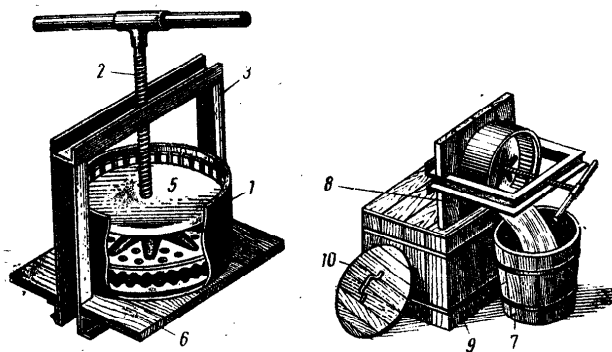


Рис. 13. Стандартный металлический пасечный воскопресс.

Ступа стандартного металлического пресса (рис. 13), в которую разваренная сушь кладется в мешке, вдвигается на помост (6), под винт (2), укрепленный в неподвижной раме (3). Сырье разваривается в отдельном баке. Можно разваривать его и в ступе, но при этом значительно уменьшается производительность воскопресса. Ступа пресса изготовлена из оцинкованного железа. Во время прессования она бывает наполнена водой, в которую погружается тяжелый чугунный «жом» (4), сдавливающий мешок с сырьем. Отжимаемый воск (5) всплывает на поверхность воды, где он собирается во время прессования. После окончания прессования воск вместе с водой выливается из ступы в отстойник (7), при этом надо опрокинуть весь воскопресс (8), шарнирно укрепленный на особом постаменте.

те (9). На время отстаивания воска отстойник закрывается деревянной крышкой (10). Этот воскопресс имеет ряд существенных недостатков. Прессуемая в нем масса быстро остывает, а в низкой и широкой ступе трудно получить большое давление на пакет, что снижает выход воска. При «мокром» способе в ступе одинаковой производительности процесса сокращается вдвое по сравнению с сухим способом. В оцинкованной ступе ухудшается качество воска, особенно если она

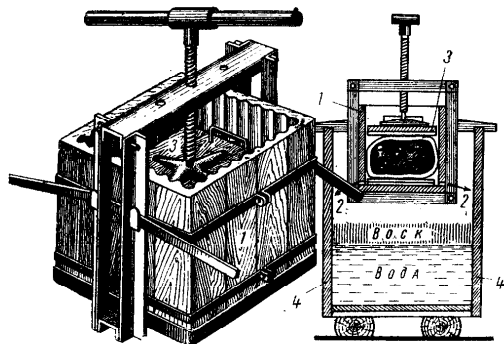


Рис. 14. Деревянный воскопресс конструкции НИИПа.

не новая и в ней же разваривается восковое сырье. Опрокидывание всего пресса — очень тяжелая и неудобная работа, при сливании воска в отстойник нарушается отстаивание.

Воскопресс НИИПа (рис. 14) не имеет этих недостатков. Он работает «сухим» методом: воск и вода не задерживаются в ступе (1), а вытекают из нее через отверстие внизу (2) не только во время прессования, но и в момент зарядки. Деревянные ступа и верхний жом (3), а также соединение ступы с отстойником (4) в один агрегат снижают теплотери прессуемой массой, что очень важно для лучшего отжима воска. При узкой и высокой форме ступы можно иметь более

высокое давление на пакет. При увеличенной производительности пресса работать на нем удобнее и легче.

Для зарядки воскопресса верхняя балочка (рис. 15, 1) вместе с винтом (2) отводится в сторону. Верхний жом вынимается за ручки (3). На нижнюю деревянную решетку накладывается веревка, связанная крестообразно (4). Затем расстилают мешковину (5), на которую

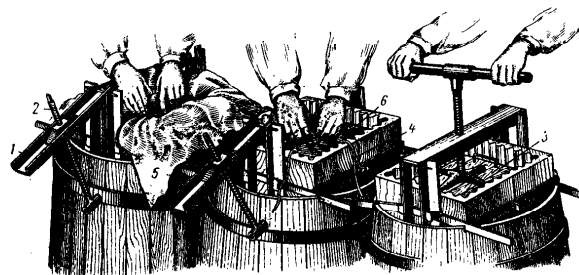


Рис. 15. Процесс зарядки и развития давления на воскопрессе НИИПа.

внизу укладывается немного соломы и выливается ковш разваренного воскового сырья емкостью около 0,5 л, еще один слой соломы и ковш разваренного сырья и т. д., пока не будет заполнена вся ступа. Края мешковины завертывают (6), веревку завязывают, сверху кладут немного соломы и потихоньку надавливают деревянным жомом (3). Сначала это делают руками, потом ставят на место верхнюю балочку и начинают медленно закручивать винт. Полезно периодически ступу промывать кипятком, не снимая давления винта. Постепенно давление винта увеличивают и доводят до максимального предела.

Солома прибавляется для дренажирования пакета. На рис. 16 слева изображен пакет с разваренной сущью без дренажа. Частилки воска (1), находящиеся в центре пакета, должны пройти до верхней или нижней деревянных решеток (2 и 3) путь, равный половине высоты пакета. Дальше частички воска по проходам

в деревянных решетках легко достигают стенок ступы (тоже с вертикальными деревянными планками и вертикальными каналами), по которым стекают вниз и выходят через кран (4). Чем длиннее путь, который воск должен пройти в прессуемой массе, тем ему труднее выйти наружу, часть его может задержаться в капиллярах сырья и не выйти совсем.

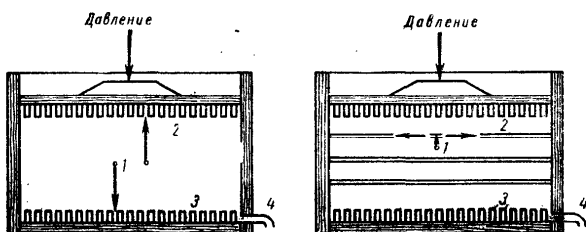


Рис. 16. Дренажирование пакета с разваренным восковым сырьем.

На рисунке 16 справа показан тот же пакет, но с тремя дренажными прослойками из соломы, по которым воск может свободно проходить в стороны до вертикальных стенок ступы. Теперь пакет по высоте оказывается как бы разделенным на четыре пакета, они будут иметь меньшую толщину. Частицы воска, находящиеся в середине пакета, теперь идут до дренажной прослойки соломы и по ней в стороны к стенкам ступы. Таким образом, благодаря дренажным прослойкам длина пути частичек воска в плотном сырье сократилась в четыре раза. Увеличение количества прослоек соломы ведет к сокращению пути и увеличению выхода воска. На практике стремятся к тому, чтобы толщина спрессованной плитки мервы (между двумя соседними прослойками соломы) не была более 5—10 мм.

Солома при прессовании пропитывается воском, при разрядке пресса ее выбирают из мервы и многократно используют в дальнейшем. Какая-то часть соломы (до 10%) остается в мерве, но она не считается постоянной примесью.

Воскопресс НИИПа выпускает Таганрогский завод, но их успешно делают и в хозяйствах, руководствуясь подробным описанием, данным в ж. «Пчеловодство» № 3 за 1949 год.

Где лучше проводить переработку воскового сырья? На пасеках это нередко делают под открытым небом, особенно если применяют большую паровую воскотопку с парообразователем из железной бочки. Обычно переработка воскового сырья под открытым небом привлекает пчел, что способствует распространению заразных болезней на пасеке. Кроме того, на открытом воздухе, особенно в холодную ветреную погоду, трудно поддерживать более высокую температуру в воскопрессах и отстойниках. Поэтому для переработки сырья на воле надо выбирать теплые, безветренные дни.

Вообще же переработку воскового сырья отцеживанием, прессованием и другими способами лучше проводить в закрытых помещениях, в пасечных домиках.

Очистка, формование, упаковка и маркировка воска. Способы очистки воска зависят от того, как перерабатывалось восковое сырье.

При переработке на солнечной воскотопке в сборный бачок стекает воск и может стекать немного меда, который часто содержится в светлых сотниках, забрусе и другом восковом сырье. Если в воскотопке хорошо держится тепло и воск в бачке не сразу затвердевает, а во время работы воскотопки находится в жидком состоянии, то ввиду резкой разницы в удельном весе воска (0,96) и меда (1,44) они разделяются и примесь меда оказывается на дне. Когда воск застынет, его вынимают в виде бруска (по форме сборного бачка), и достаточно обмыть снизу от меда, чтобы считать воск чистым, не нуждающимся ни в какой очистке и формовании.

Но если воскотопка недостаточно хорошо сохраняет тепло и воск в ней застывает тотчас, как только стекает с противня в бачок, то он бывает загрязнен медом внутри бруска, и такой воск необходимо расплавить в мягкой дождевой воде и дать отстояться, а потом разлить по формам или оставить застывать в отстойнике.

После печных воскотопок воск отстаивается и застывает в нижнем горшке; его вынимают вполне очищенным и сформованным.

Из паровых воскотопок горячий воск вытекает вместе с конденсатом пара, то есть горячей дистиллированной водой. Лучше всего его принимать в воскоотстойник, где должно быть столько горячей воды, сколько нужно для того, чтобы воск мог быть жидким и отстаиваться.

Из воскопрессов различных конструкций, в том числе и при способе отцеживания, отжимаемый воск вместе с горячей водой поступает сразу в отстойник.

Отстаивание воска — это практически единственный способ очистить его от механических примесей и разложить эмульсию. Отстаивание воска производят на слое горячей воды, которая служит аккумулятором тепла, и средой, воспринимающей загрязняющие примеси. На пасеке в качестве отстойников используют деревянные бочки, в которые из воскопрессов поступает горячая вода вместе с расплавленным воском. Лишнюю воду из отстойника можно отбирать, спуская ее через кран или отверстие, устраиваемые около дна отстойника и закрываемые деревянными пробками.

В пасечном воскопрессе конструкции В. А. Темнова отстойник составляет одно целое с прессом. Таким образом обеспечивают лучшее сохранение тепла в ступе пресса и отстойнике, кроме того, аппарат занимает меньше места.

Чтобы отстаивание прошло достаточно полно, необходимо дать воску как можно дольше находиться в расплавленном состоянии. Для этого надо иметь достаточное количество горячей воды под воском и хорошо утеплять отстойник, закрывать деревянной крышкой и укрывать ватником, войлоком.

На крупных пасеках рекомендуется рядом с воскоотстойником поставить вторую бочку меньшего диаметра и соединить их внизу около дна трубой (рис. 17). В этот второй бак (бочку) будет собираться вода без воска, откуда ее вычерпывают и вновь пускают для разваривания воскового сырья.

Внутри отстойника целесообразно опустить бездонный усеченный конус из дюралюминия или нержавеющей стали. После застывания воска конус из отстой-

ника вынимают и переворачивают; круг воска легко выходит из него. При таком устройстве отстойника не надо формовать воск.

При застывании воска в отстойнике без такого конуса рекомендуется в тот момент, когда воск начинает затвердевать, провести ножом по стенкам отстойника, предотвратить прилипание воска к стенкам, чтобы потом его можно было вынуть в виде круга.

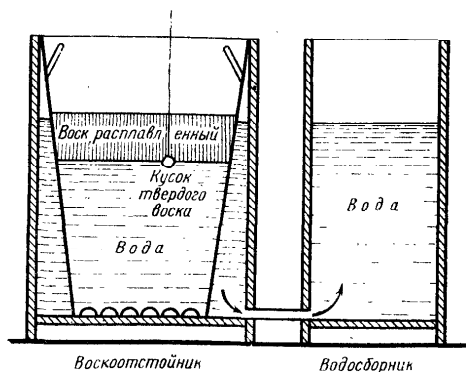


Рис. 17. Воскоотстойник с вставным цилиндром и водосборником. Определение толщины слоя жидкого воска при помощи кусочка твердого воска.

В процессе переработки воскового сырья бывает необходимо определить толщину слоя воска в отстойнике, чтобы знать, сколько в нем собралось воска и можно ли продолжать сливать его в отстойник. Для этого надо опустить в расплавленный воск кусок твердого воска, навязанный на бечеву; твердый воск тяжелее расплавленного, он тонет в нем, но доходит только до слоя воды, потому что он легче ее. Кусок бечевы, погруженный в воск, показывает толщину его слоя.

Длительность отстаивания воска зависит главным образом от степени его загрязненности и температуры,

влияющей на вязкость. Чем меньше вязкость, чем жиже воск, тем больше будет скорость осаждения механических примесей, тем быстрее и полнее он очистится.

В литературе иногда для очистки воска рекомендуется применять серную кислоту. В условиях пасеки этого делать не следует, после обработки кислоту надо тщательно отмывать от воска, что довольно трудно.

Формование воска или разлив его по формам в условиях пасеки часто совмещается с его отстаиванием. Воску дают остыть в отстойнике, затем круг застывшего воска вынимают и грязь, которая часто собирается снизу, счищают ножом. Эти очистки следует вновь направлять вместе с сушью на разваривание и прессование.

Иногда отстоявшийся воск разливают по специальным формам, изготовленным из деревянных дощечек (в виде кирпичей), из жести, оцинкованного железа и т. п. Можно в качестве форм использовать фарфоровые миски, чашки-пиалы.

Деревянные формы намачивают водой, чтобы к ним не прилипал воск. Металлические формы смазывают мыльной водой; очень гладкие поверхности (например, фарфор) лучше всего смазывать глицерином.

Не следует брать формы больших размеров: воск в них длительное время будет находиться в жидком состоянии, отстаиваться, и в нем от разложения эмульсии могут образовываться дупла.

Не рекомендуется разливать по формам очень горячий воск; ему следует дать остыть в отстойниках и только при температуре, близкой к застыванию, разливать по формам. В этом случае воск быстро затвердеет в формах и будет иметь наилучший товарный вид.

Воск на пасеках упаковывают редко. Обычно из хозяйств его отвозят на заготовительный пункт в имеющейся таре без специальной упаковки (мешки, рогожа, ящики, бочки и т. п.). Тара должна быть чистой и не иметь посторонних запахов.

Пчелиный воск — стойкий продукт, не подвергающийся порче в любых климатических условиях. Но вместе с тем это дорогой продукт, и необходимо при транспортировке и хранении предупредить его потери. Поэтому мешки и рогожи следует брать двойные,

ящики и бочки изнутри обкладывать бумагой и следить за тем, чтобы в них не было щелей.

Маркируют воск только в том случае, если его отправляют багажом по железной дороге или водным путем. В этом случае к каждой заполненной таре прикрепляют фанерную бирку, на которой указывают: а) наименование груза (воск пчелиный топленый); б) вес брутто и нето; в) станцию отправления; г) станцию назначения; д) отправителя и получателя; е) дату упаковки. На ящиках и бочках надписи делают черной несмываемой краской.

Воск, поступающий с пасек, неблагополучных в отношении гнильцовых заболеваний, непригодный для изготовления искусственной вошины, дополнительно маркируется словом «гнильцовый».

ХРАНЕНИЕ ВОСКА. СЕРЫЙ НАЛЕТ

Пчелиный воск — очень стойкий продукт, сохраняющийся без всякой порчи и потерь. Температура и влажность атмосферного воздуха на него практически не влияют. Он не подвергается окислению воздухом, не подсыхает и не увлажняется, имеет постоянный вес.

Воск не поражается и какими-либо вредителями. Даже почвенные микробы, которые в земле разлагают почти все органические тела, на него действуют очень слабо. Известны случаи, когда находили «клады» воска, закопанного в землю и пролежавшего там в деревянной таре свыше 20 лет. От тары ничего не осталось, а куски воска изменились в верхнем слое на глубину около 2 мм; внутри же воск совершенно не изменился.

Восковая моль поражает топленый воск только в том случае, если его кладут в деревянные ящики, кадки или другую тару, в которой имеются яички моли. Вышедшие личинки не имеют никакого другого корма, кроме материала тары и воска, поэтому они питаются воском, древесиной или мешковиной.

Иногда воск, а также искусственная вошина, сделанная из воска, покрываются серым налетом. Такую вошину пчелы весной принимают плохо. Однако летом во время медосбора она отстраивается нормально, как и обычная вошина.

Серый налет бывает не повсеместно и не на всех восках.

Рассматривая налет под лупой, можно видеть, что он представляет кристаллическое вещество, которое нерастворимо в воде и в винном спирте, но хорошо растворяется в бензине, скипидаре и других гидрофобных растворителях.

Серый налет по сравнению с воском, на котором он появился, имеет увеличенную зольность в десять раз и больше. Температура плавления кристаллов налета равна приблизительно температуре человеческого тела — 35—36°. Поэтому, если к воску или вошине с налетом приложить палец или потереть его, налет исчезает (расплавляется).

Серый налет, по-видимому, состоит из солей непредельных жирных кислот, которые при хранении воска выкристаллизовываются (выпотевают) из его состава на поверхность.

Причины появления серого налета еще точно не установлены: мороз и применение мыла при выработке искусственной вошины, вопреки распространенному мнению, не вызывают появления налета. Вероятнее всего, появление серого налета связано с перегретостью воска и воскового сырья в неподходящей металлической посуде, металл которой растворяется в непредельных жирных кислотах, содержащихся в воске.

Серый налет можно удалить с больших кругов воска, протирая их рукой, с вошины — прогреванием на солнце или около плиты, печки, в жарко натопленной комнате, где температура воздуха достигает 35—36°. Но через некоторое время на такой прогретой вошине и воске он появляется вновь. Тем не менее серый налет не является признаком, понижающим качество искусственной вошины и тем более воска.

СУШКА И ХРАНЕНИЕ ОТХОДОВ — ПАСЕЧНЫХ ВЫТОПОК И МЕРВЫ

Пасечные вытопки и мерву, получаемые как отход при переработке суши, следует привести в товарный вид и обязательно продать на воскозаготовительный пункт вместе с топленным воском.

Вытопки из солнечной воскотопки после охлаждения можно убрать на склад для хранения без всякой предварительной сушки.

Вытопки из паровых воскотопок, а также мерва из-под различных воскопрессов получаются мокрыми, они содержат до 80% воды. Мокрая мерва, особенно если она получена от переработки суши, пораженной молью, быстро портится, плесневеет, и количество воска, содержащегося в ней, уменьшается.

Сразу же после разрядки воскопресса мерву необходимо разложить тонким слоем для просушки. Если ее немного, то лучше всего это сделать на открытом месте на солнцепеке и несколько раз перемешать, перелопатить. Когда мервы много, сушка занимает довольно продолжительное время, поэтому раскладывать ее тонким слоем следует под навесом, на чердаках и других защищенных от дождя и хорошо проветриваемых местах.

Сухую мерву следует убрать и упаковать в тару для отправки на воскозаготовительные пункты. Если она долго хранится на открытом месте, то бабочки восковой моли могут залететь на нее, отложить яички, из которых выйдут личинки, и таким образом мерва может оказаться зараженной восковой молью. Вообще мерва стерильна от яичек и личинок восковой моли.

МЕРВОСК. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ ПЕРЕРАБОТКИ ВОСКОВОГО СЫРЬЯ

В настоящее время все способы переработки воскового сырья основаны на выделении из него воска путем стекания (в воскотопках), отжатия (в воскопрессах) и растворения (экстракции).

Естественно, давно возникал вопрос о том, нельзя ли процесс переработки суши построить наоборот, то есть из сырья извлекать вместо воска другие его невосковые составные части. Растворимые вещества суши при современных способах переработки удаляются, как известно, во время кипячения воскового сырья.

А нельзя ли удалить и нерастворимые составные части, чтобы воск остался неизменным?

М. Д. Оржевский предложил отделять воск от невосковых составных частей при погружении в холодную

воду измельченной суши¹. Частицы воска будут плавать на поверхности воды, а намокшие невосковые части осядут на дно.

Этот способ не применяется; на практике механическое разделение составных частей суши неосуществимо. Как уже отмечалось раньше, воск, кроме свободного состояния, находится еще в связанном, в виде микроскопических частиц в капиллярах невосковых нерастворимых в воде веществ (коконы, перга и т. д.). Поэтому при механическом разделении, техника которого, кстати сказать, трудна, отходы будут содержать воск.

Но нельзя ли эти невосковые, нерастворимые в воде частицы растворить в каком-нибудь другом веществе, в котором не растворяется сам воск?

Растворение это теоретически может быть осуществлено какими-либо химическими веществами или при помощи микроорганизмов, которые разложили бы невосковые части и перевели их в растворимое состояние. Но практически пока это не решено.

Мы в свое время искали химические средства растворения и в этих поисках разработали способ переработки мервы в особый вид воска — мервяный воск, или сокращенно мервоск.

Мервоск — полуфабрикат, получаемый при щелочной обработке мервы, он идет в производство обувных кремов, колесной мази и т. д.

Для приготовления мервоска берут на 1 часть мервы 4 части 2,5%-ного раствора каустической соды и кипятят до тех пор, пока вместо мервы с комковатой структурой не образуется дегтеобразная масса, которую затем процеживают через сетку, чтобы отфильтровать неразложившуюся солому и другие случайные примеси. После этого массу упаривают до желаемой густоты.

Под влиянием щелочи все составные части мервы, включая и воск, эмульгируются в воде, образуя очень стойкую суспензию. Из 1 кг мервы получается 4—4,5 кг мервоска.

При изготовлении из мервоска обувного крема прибавляют для нейтрализации избыточной щелочности канифоль или живицу и затем какие-либо воскообраз-

ные вещества (парафин, торфяной воск) вместе с растворителем-скипидаром или его заменителями. Несомненно, обувной крем на мервоске по качеству хуже крема чисто жирового, поэтому производство мервоска утратило свое значение.

При изготовлении колесной мази мервоск сплавляют с полугудроном или отработанными смазочными маслами и упаривают до необходимой густоты.

Критически осмысливая все способы переработки воскового сырья, изложенные в данной брошюре, приходится констатировать, что они очень примитивны, кустарны. Техника переработки воскового сырья явно отстала от уровня современного развития других отраслей промышленности.

Каковы же перспективы развития техники переработки воскового сырья?

В наш век бурного развития химии, синтетики можно ожидать, что натуральный пчелиный воск во многих отраслях промышленности будет заменен синтетическим, может быть, даже более подходящим для тех целей, в которых сейчас применяется пчелиный.

Уже сейчас в ряде стран делаются попытки освободить пчел от постройки сотов, их заменяют пластмассовыми. Вероятно, придет время, когда пластмассовые соты окажутся экономически более целесообразными, чем естественные. Значит воск тогда будет не нужен и для искусственной вошины. Тем не менее пчелы всегда будут выделять воск и отказываться от его использования неразумно.

Воскоперерабатывающая промышленность — младшая сестра маслостройной. Сейчас там гидравлические маслопрессы представляют уже пройденный этап, работа на них очень трудоемкая, наиболее прогрессивные методы — шнековые прессы и экстракция.

Видимо, на воскозаводах и пасеках надо внедрять шнековые воскопрессы, конечно, разной мощности и производительности.

Шнековый воскопресс напоминает мясорубку, винт (или шнек) которой продвигает мясо к решетке и здесь его режет ножами. В воскопрессе разваренная сушь должна загружаться там, где загружается мясо; где выходит фарш, должна выходить мерва, а что пути должен отжиматься и выходить воск.

¹ Ж. «Пчеловодство» № 7, 1963, стр. 16—18.

Сейчас в продаже появились сокоотжималки, работающие по этому же принципу. Они работают без нагрева и пригодны для отжима только жидкостей. Поэтому использовать их для отжима воска нельзя. Для этого нужна особая конструкция шнек-пресса.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ СУШИ ПРИУСАДЕБНЫМ ПЧЕЛОВОДОМ

Многие приусадебные пчеловоды имеют всего лишь по несколько пчелиных семей. Суши и других видов воскового сырья у таких пчеловодов бывает немного, и они к нему не проявляют особого интереса. Раньше они это сырье, как правило, старались продавать без всякой переработки. Сейчас воскозаготовительные организации закупают у населения только топленый воск и отходы — пасечную мерву или вытопки. Следовательно, приусадебные пчеловоды восковое сырье должны перерабатывать сами. В связи с этим перед ними встает вопрос: как переработать сушь с наименьшими затратами, без обзаведения специальным оборудованием.

Нам кажется, что для любого пчеловода самым доступным будет способ отцеживания.

Для разваривания суши можно взять кастрюлю, ведро или бак. Важно только, чтобы эта посуда была алюминиевая, эмалированная или из нержавеющей стали, можно взять и гончарные горшки.

Вся эта посуда не приобретается специально для переработки суши, а берется из хозяйства, где ее можно опять использовать после переработки.

Сушь разваривают на плите или керосинке в одной кастрюле, а затем воск с водой отцеживают через мешковину или другую редкую ткань в другую посуду (воскоотстойник), можно брать деревянный бочонок, расширяющийся кверху. В этой посуде воск отстаивается и застывает.

Задержанные на мешковине остатки — мерву — высушивают и продают вместе с воском.

Для разваривания суши берут только дождевую воду, которую затем можно из отстойника отбирать и использовать для разваривания повторно.

КАЧЕСТВО ВОСКА И ИСКУССТВЕННАЯ ВОЩИНА

Пчелиный воск, вырабатываемый на пасаках, идет главным образом на производство искусственной вощины.

Хорошая искусственная вощина должна быть достаточно твердой и упругой, чтобы при ее отстройке пчелами в улье получались только ячейки, пригодные для выхода расплода рабочих особей пчел. При использовании вощины плохого качества (мягкая, легко вытягиваемая) отстраиваются соты с вытянутыми ячейками, непригодными для выведения расплода.

Прочность искусственной вощины определяется так называемой разрывной длиной, то есть длиной полоски вощины шириной 5 см, которая, будучи подвешенной за один конец, разорвется от собственного веса; о качестве воска можно судить по коэффициенту твердости.

Нами установлена следующая зависимость разрывной длины искусственной вощины от коэффициента твердости воска, из которого она изготовлена: чем больше твердость воска, тем прочнее искусственная вощина.

Коэффициент твердости воска	Разрывная длина искусственной вощины
5,55	26,50
6,70	34,72
7,09	44,04
7,73	56,47

Чтобы иметь хорошую искусственную вощину, пчеловоды, должны при переработке сырья получать высококачественный воск.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОСКА И РАСПОЗНАВАНИЕ ЕГО ФАЛЬСИФИКАЦИИ

По РТУ РСФСР 8023—64 в воске пчелином топленом «не допускаются никакие примеси, в том числе воскообразные вещества минерального, растительного или животного происхождения (церезин, парафин, стеарин, смола и другие вещества)». Не допускаются также и механические примеси.

Для оценки качества воска, установления его натуральности и чистоты проводят органолептическое исследование воска и некоторые несложные физические и химические анализы.

Органолептическое исследование воска означает определение его качества, сорта и фальсификации при помощи органов чувств человека: зрения, обоняния и вкуса.

Цвет воска служит главным признаком качества: чем светлее воск, тем оно выше. Кроме цвета, принимают во внимание загрязненность воска, отстой (неоднородность окраски) по высоте его поверхности излома, а также снизу круга или плитки.

Запах воска также имеет большое значение, высококачественный светло-желтый воск должен иметь медовый запах, если же от такого воска пахнет прополисом, его нельзя считать высококачественным: он непригоден для переработки в искусственную вошину.

Органолептическое исследование приносит большую пользу при определении фальсификации воска.

Фальсификация, подделка, подмешивание к воску посторонних веществ с корыстными целями может быть произведена путем сплавления пчелиного воска с такими веществами, которые можно разбить на две разные группы: 1) механические примеси, химически не соединяющиеся с воском (мел, гипс, глина, горох, мука, серный цвет, крахмал), 2) воскообразные вещества, образующие с пчелиным воском однородные сплавы, трудно или даже практически совсем не отделяемые от воска.

При органолептическом обследовании воска большие куски на заготовительных пунктах разбивают на части, потому что внутри их могут быть гвозди, болты, камни и другие тяжелые предметы.

При подмешивании к натуральному пчелиному воску технического минерального первый в своем изломе теряет мелкокристаллическую структуру и становится настолько мягким, что его можно резать ножом, в то время как натуральный воск ножом не режется, а раскалывается. Это свойство фальсификата обычно проверяется на заготпунктах при ударе острым концом молотка в край слитка. В случае примеси технического

воска образуется ямка, если ее нет, кусок раскалывается.

От примеси технического воска, а также парафина на поверхности фальсификата образуется вогнутость и при раскалывании круга воска толщина его посередине бывает меньше, чем по краям. Кроме того, от примеси парафина воск становится в краях, то есть в более тонких слоях, прозрачным. Если растирать кусочки фальсификата с примесью парафина, на пальцах остается ощущение жирности.

От примеси церезина, который по своему внешнему виду мало отличается от натурального пчелиного воска, на поверхности фальсификата иногда образуется характерный муаристый рисунок, который бывает разным в зависимости от количества примешанного церезина. С небольшим количеством церезина воск имеет вогнутые, вдавленные небольшие ямки. С увеличением примеси церезина величина заглупленности уменьшается и появляются дополнительно концентрические круги. При дальнейшем увеличении примеси церезина маленькие круги исчезают, остаются только большие, которые становятся выпуклыми. Это — единственный органолептический признак примеси церезина к пчелиному воску, и он всегда бывает ясно выраженным.

Примесь смол распознают при жевании кусочка воска: фальсификат будет прилипать к зубам, натуральный воск отделяется легко.

Определить качество и фальсификацию воска можно, пользуясь химическим и физическим методами.

По РТУ РСФСР 8023—64 «расплавленный воск должен профильтровываться через металлическую сетку с ячейкой в 1 мм² без всякого остатка». Однако сито может и не задержать такие механические примеси, как тонкий порошок мела, гипса, глины, они проходят вместе с расплавленным воском. Поэтому проще и надежнее для открытия механических примесей подозрительный воск расплавить в мягкой дождевой, а еще лучше дистиллированной воде; все механические примеси частично растворятся в этой воде, основная их масса соберется на дне. Количественно примесь механически подмешанных веществ можно определить растворением воска в каком-либо растворителе (четырёххлористом углероде, бензине, керосине, скипидаре и т. д.)

с последующим отфильтровыванием нерастворившейся части.

Из воскообразных веществ для фальсификации пчелиного воска применяют главным образом разные сорта воска минерального происхождения: церезин, парафин, технический воск (сплав небольшого количества церезина и парафина с нефтяным маслом). Из других примесей встречаются смола-канифоль и стеарин. Последние подмешиваются для придания фальсифицированному воску твердости.

Фальсификацию воска не следует смешивать с его суррогатированием — специальным изготовлением сплавов пчелиного воска с парафином и другими минеральными восками, которые продаются в магазинах для натирки полов и других целей. Под фальсификацией подразумевается подмешивание к пчелиному воску дешевых воскообразных веществ, а также механических примесей с корыстными целями.

Подмешивание к воску парафина, церезина и других воскообразных веществ делает его непригодным для производства искусственной вошины и использования во многих отраслях промышленности. Незамеченный фальсификат, пущенный на выработку искусственной вошины и в промышленность, причиняет вред этим производствам. Поэтому с фальсификацией воска ведется усиленная борьба.

Фальсификация не только грубая, но даже и тонкая легко обнаруживается несложными химическими реакциями.

Церезин, парафин и технический воск, чаще всего употребляемые для фальсификации пчелиного воска, отличаются от него своим меньшим удельным весом. На этом основан первый, наиболее простой способ распознавания фальсификации.

Берут крепкий винный спирт, бросают в него кусочек чистого натурального воска и кусочек сплава воска с 10—15% парафина или другого минерального воска. Оба кусочка воска будут на дне, так как спирт имеет меньший удельный вес, чем чистый воск и с примесью парафина. Осторожно прибавляя воду и тщательно перемешивая смесь, добиваются того, что сплав (фальсификат) всплывает на поверхность жидкости, а натуральный воск остается на дне. Таким образом

получают водный раствор спирта (около 44°), удельный вес которого больше или равен фальсификату и меньше натурального воска. В дальнейшем кусочек воска, подозреваемого на фальсификат, опускают в этот раствор: если кусочек опускается на дно — воск натуральный, без всяких посторонних примесей; если же плавает на поверхности — фальсифицированный. Следует оговориться, что этот простой способ не может быть достаточно надежным и достоверным: спиртовой раствор изменяется (спирт испаряется быстрее, чем вода), кроме того, воск немного растворим в спирте, и поэтому удельный вес раствора изменяется сравнительно быстро.

Точнее можно определить примесь минеральных восков при помощи спиртового раствора едкого калия.

Для этой реакции прежде всего готовят насыщенный раствор едкого калия. Чистый кристаллический едкий калий заливают в стакане 3—4-кратным (по объему) количеством крепкого винного спирта, слегка подогревают на водяной бане при хорошем перемешивании и оставляют на ночь отстояться. Утром осторожно сливают сверху прозрачную жидкость в темную бутылочку, полученным реактивом можно пользоваться в течение 3—4 месяцев и больше.

От подозреваемого на фальсификат воска берут маленький кусочек, величиною с горошину, и помещают его в пробирку, куда наливают реактива на $\frac{1}{3}$ часть высоты пробирки. Затем нагревают на каком-либо огне (спиртовка, лампа керосиновая, электроплитка) до кипения и осторожно, чтобы содержимое пробирки не выбросило, кипятят 2—3 минуты. Если в исследуемом воске не содержится минерального, раствор будет совершенно прозрачным, в обратном случае будут видны жировые шарики разного диаметра, которые с прекращением кипения быстро поднимаются на поверхность и образуют слой несмешивающейся жидкости. По диаметру этих жировых шариков можно приблизительно судить о количестве примешанных минеральных восков. Эта очень простая, занимающая максимум пять минут реакция дает точные результаты. Обращаться со спиртовым раствором едкого калия надо осторожно: он причиняет большой вред, если попадает на кожу, платье. Особенно надо беречь глаза. Отверстие пробир-

ки при нагревании надо всегда обращать в сторону от себя и присутствующих.

Для открытия канифоли (а также примеси прополисной смолы) кусочек воска помещают в пробирку, наливают на $\frac{1}{3}$ высоты спиртовой раствор (2 части спирта в 1 части воды) и нагревают до кипения. После застывания воска прозрачную жидкость переливают в другую пробирку и добавляют равное количество дистиллированной воды. Помутнение жидкости указывает на присутствие в фальсификате смолы.

Для открытия примеси стеарина (стеариновой кислоты) в пробирку наливают известковую воду и кладут тонкие стружки из воска, смесь осторожно нагревают при взбалтывании не выше температуры плавления воска. Образующаяся муть (стеариновокислый кальций) указывает на присутствие стеарина, чистый натуральный воск никакой муты не образует.

СОДЕРЖАНИЕ

Восковое сырье	6
Сушь	6
Забрус	8
Прополие	9
Состав и свойства воскового сырья	13
Потери воска при хранении воскового сырья и запасных сотов	26
Переработка воскового сырья на пасеках и воскозаводах	39
Пчелиный воск	44
Сорта воска	44
Химический состав воска	47
Состав воска разных пород пчел	49
Физико-химические свойства воска	51
Растворимость воска в органических растворителях	56
Эмульсия воска с водой	57
Образование дупел в слитках воска	61
Влияние на воск материала посуды	62
Влияние нагревания на воск	64
Воск и жиры	65
Способы переработки воскового сырья на пасеке	67
Воскотопки	68
Воскотопки с искусственным обогревом	74
Переработка воскового сырья прессованием	78
Хранение воска. Серый налет	91
Сушка и хранение отжодов — пасечных вытопок и мервы	92
Мервоск. Перспективы развития техники переработки воскового сырья	93
Особенности переработки суши приусадебным пчеловодом	96
Качество воска и искусственная вошина	97
Оценка качества воска и распознавание его фальсификации	97

Василий Александрович Темнов
ПЕРЕРАБОТКА ВОСКОВОГО СЫРЬЯ
НА ПАСЕКЕ

Редактор *А. Е. Феферман*
Оформление художника *Ю. И. Сошникова*
Технический редактор *Л. Д. Сийтаниди*
Корректор *Л. А. Балашова*

И-77219 Слано в набор 4/1 1966 г. Подп. к печати
2/III 1966 г. Объем 3,25 п. л. 5,33 усл. печ. л.
5,24 уч.-изд. л. Формат 84×108¹/₂. Тираж 67000.
Изд. № 2848. Заказ 223. Цена 16 коп.
Отпечатано на тип. бум. № 2.

Россельхозиздат, г. Москва, И-139, Орлякова, 3

Типография им. Анохина
Управления по печати при Совете Министров
Карельской АССР
г. Петрозаводск, ул. «Правды», 4.