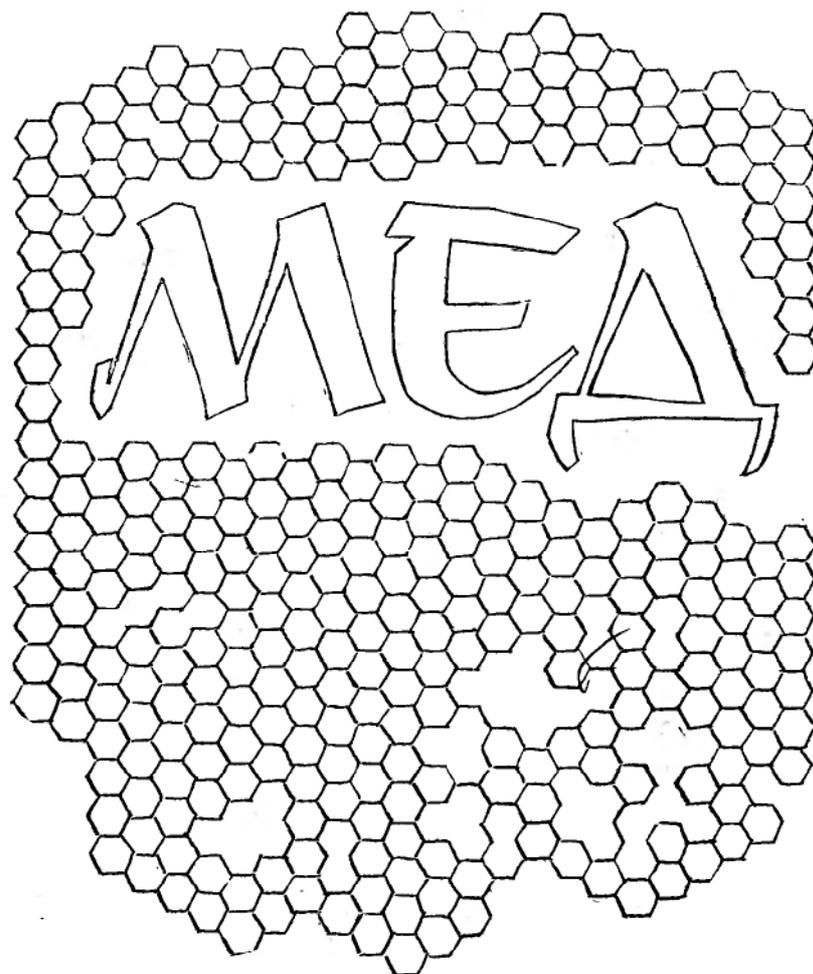


В. Д. ЧЕРНИГОВ,
доктор ветеринарных наук, профессор



МИНСК «УРАДЖАЙ» 1979

ББК 46.91
Ч 49
УДК 638.16

Чернигов В. Д.

Ч 49 Мед.— Мн.: Ураджай, 1979.— 79 с., ил.

В книге приведена технология получения натурального меда, описаны его химический состав, способы переработки и хранения. Изложены методы определения натуральности и качества меда и других продуктов пчеловодства. Рассказано об использовании меда и других продуктов пчеловодства в питании человека, о применении их с лечебной и профилактической целью в медицине и ветеринарии.

Предназначена для специалистов, осуществляющих экспертизу меда, пчеловодов общественных и любительских пасек. Представит интерес и для широкого круга читателей.

40709—87 39—79 8804020700
М305(05)—79

ББК 46.91
638.1

© Издательство «Ураджай», 1979

ВВЕДЕНИЕ

Мед является чудесным даром природы, в создании которого участвуют растения и пчелы. Этот продукт обладает высокими пищевыми качествами и лечебными свойствами. Ценность меда обуславливается тем, что в нем содержится большое количество углеводов (фруктоза, глюкоза и др.), которые быстро усваиваются организмом. Мед обладает также высокими энергетическими свойствами: по калорийности он приравнивается к шоколаду. В 1 кг меда содержится свыше 3400 кал.

В пчелином меде, кроме углеводов, содержатся различные ферменты, органические кислоты, витамины, минеральные и другие вещества. Мед является великолепным стимулятором при физической и умственной усталости, при переутомлении. Его полезно употреблять как продукт питания и с лечебной целью при многих заболеваниях.

В настоящее время лечебное действие меда признается не только медициной, но и современной фармакологией. В связи с этим пчелиный мед используется как лечебный и диетический продукт. Однако высокими питательными качествами и лечебными свойствами обладает лишь натуральный пчелиный мед высокого качества.

Определение натуральности и санитарного качества меда возложено в настоящее время на ветеринарную службу, специалисты которой проводят экспертизу меда на мясо-молочных и пищевых контрольных станциях, а также в ветеринарных лабораториях при продаже его на рынках, закупках государственными организациями и в других случаях.

БИОЛОГИЯ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ

Медоносные пчелы — общественно живущие насекомые. Они живут большими семьями в гнездах, состоящих из нескольких сотов, построенных ими из воска. Каждый сот состоит из ячеек. В них пчелы складывают запасы корма и выращивают молодых пчел. Гнезда пчелы устраивают в дуплах деревьев, а в условиях культурного разведения — в рамочных ульях. В средней или нижней части улья имеется леток — отверстие, через которое пчелы выходят для полетов за взятком и возвращаются в гнездо. В рамочных ульях леток имеет вид щели шириной 8—15 см и высотой 12 мм. Через леток осуществляется вентиляция гнезда. Если она недостаточна, то пчелы вентилируют гнездо, создавая поток воздуха путем частых взмахов крылышками.

В состав пчелиной семьи входит матка, рабочие пчелы и трутни. В нормальной семье бывает только одна плодная матка. По своим размерам и весу она превосходит остальных членов семьи. Длина матки колеблется от 20 до 25 мм, а вес — от 150 до 300 мг и более. Неоплодные матки весят обычно 200—220 мг.

Матка живет до 4—5 лет, однако больше всего яиц она откладывает в первый год жизни. Начиная со второго года плодовитость матки сокращается, увеличивается количество откладываемых ею неоплодотворенных яиц, из которых развиваются трутни. Поэтому не рекомендуется держать маток старше 2 лет, так как от плодовитости матки в значительной степени зависит характер развития и продуктивность пчелиной семьи.

Рабочие пчелы составляют основную часть семьи. В сильной семье ранней весной бывает около 20—25 тыс. рабочих пчел. Затем количество их постепенно возрастает, доходя к началу главного медосбора до 60—80 тыс. и более, а к осени сокращается до 30—40 тыс., к зиме в семье остается 20—25 тыс. рабочих пчел. В слабых семьях рабочих пчел меньше. Поэтому продуктивность их значительно ниже.

Длина тела рабочей пчелы равна 12—14 мм, а вес — около 100 мг. На общий вес пчелы сильно влияют степень заполненности медового зобика нектаром или медом, нагрузка ки-

шечника калом, возраст, популяция и др. У роевых пчел нагрузка зобика медом достигает 50—60 мг, т. е. более половины общего веса. У пчел-сборщиц во время обильного взятка количество нектара в зобике может достигать 35—40 мг. Каловая нагрузка задней кишки к концу зимовки доходит до 45—50 мг.

Южные, желтые кавказские и краинские пчелы несколько мельче северных. Принято считать, что в 1 кг содержится около 10 тыс. среднерусских и около 11 тыс. южных пчел (без нагрузки зобика и задней кишки).

Определение веса и количества пчел в семье имеет важное практическое значение. Наиболее точно вес семьи можно установить путем непосредственного взвешивания, что часто делается при определении силы роев. Количество пчел в семье определяют по числу плотно обсиживаемых ими рамок или занятых улочек. Принято считать, что на стандартной рамке при плотном размещении содержится 2,5 тыс. особей, или 250 г.

Продолжительность жизни рабочих пчел зависит от интенсивности физиологической деятельности их организма. Летом в период главного взятка она не превышает 5—6 недель, осенью при менее интенсивной деятельности — 7—8 недель. Резко сокращается продолжительность жизни пчел при выращивании большого количества расплода. Пчелы, выведенные осенью и не принимавшие участия в медосборе и выращивании расплода, хорошо переносят зимовку; они живут до 8—9 мес. и обладают способностью воспитывать расплод весной.

Рабочие пчелы выполняют всю работу в семье. Молодые пчелы кормят личинок и создают в гнезде необходимые температуру и влажность воздуха, выделяют воск и строят соты, во время взятка обрабатывают приносимый в улей нектар, превращая его в мед. Пчелы старшего возраста собирают на цветках нектар и пыльцу, приносят в гнездо воду и иногда клейкое вещество — прополис.

Трутни выводятся в семье весной и летом. По внешнему виду трутней легко отличить от матки и рабочих пчел. У них более широкое, как бы укороченное тело длиной 15—17 мм. Вес трутней достигает 250—260 мг. Продолжительность их жизни не превышает 5—6 мес. После спаривания с маткой трутни погибают.

Трутень сам добыть себе пищу не может и находится на полном иждивении рабочих пчел. Питаются трутни медом, приготовленным пчелами. У трутней единственная функция — спаривание с маткой. Пчелы кормят трутней и проявляют о них заботу до конца медосбора. С прекращением взятка трутни безжалостно изгоняются из нормальной семьи и погибают. Нормальные семьи зимуют без трутней. Но если в семье осталась неплодная матка или семья совсем не имеет

матки, то в этом случае пчелы, как правило, не изгоняют трутней.

Пчелы приспособлены только к совместной жизни в семье. Пчела, отделенная от семьи, не может самостоятельно добывать себе пищу и быстро погибает. В процессе исторического развития пчелиной семьи выработались различные формы связи между особями семьи и семьи в целом с окружающей средой. Эти связи положены в основу получения меда и других продуктов пчеловодства, которые используются человеком.

В пчелиной семье существует разделение функций между особями. Выполнение пчелой той или иной работы в семье зависит от ее физиологического состояния, потребностей самой семьи и комплекса внешних условий. Весь цикл работ пчелы можно разделить на два основных периода: работы, выполняемые внутри улья, и работы по сбору нектара, пыльцы и воды, выполняемые вне улья. В соответствии с этим в пчеловодстве различают нелетных (ульевых) и летных (сборщиц) пчел.

В нормальной семье соблюдается определенная последовательность в выполнении пчелами отдельных функций. Только что вышедшая из ячейки молодая пчела получает корм от взрослых пчел и приводит себя в порядок — чистит ножками глаза, крылья, тело. В течение первых 3—4 дней жизни она малоактивна. В это время ее организм крепнет, становится более твердым наружный хитиновый покров, развиваются железы, она начинает принимать участие в чистке ячеек. Обычно в возрасте 3—6 дней пчела начинает кормить взрослых личинок смесью меда и перги и усиленно питается сама. Позже, когда разовьются железы, выделяющие молочко, она начинает кормить молодых (1—3-дневных) личинок молочком. В это время начинают развиваться восковые железы пчелы и она принимает участие в строительстве сот. При благоприятных условиях пчелы наиболее интенсивно выделяют воск и строят соты в 12—18-дневном возрасте.

Нелетные пчелы постоянно находятся на сотах с расплодом, обогревают его и снабжают личинок кормом. Часть из них принимает участие в запечатывании ячеек с личинками, в поддержании чистоты внутри улья, в охране летка и строительстве сот. Молодые пчелы периодически вылетают из улья и совершают вблизи него ориентировочные облеты, знакомясь с окраской и формой улья, расположением летка, а несколько позже — с общим местоположением улья и пасеки.

Разные функции выполняют отдельные группы пчел и при сборе нектара. Различают пчел-разведчиц, сборщиц, приемщиц. Пчелы-разведчицы, вылетая из гнезда, ищут новые источники корма. Обнаружив источник взятка и набрав корм, они возвращаются в гнездо и с помощью «танцев» передают

информацию об этом основной массе пчел, т. е. мобилизуют их на сбор обнаруженного корма. Получив информацию об источнике взятка, пчелы-сборщицы вылетают и собирают корм до тех пор, пока источник взятка не кончится. Если взятки прекращается, пчелы-сборщицы прекращают вылет из улья. Пчелы же разведчицы продолжают вылеты в поисках новых источников корма, выполняя как бы «патрульную службу». Обнаружив источник взятка, они снова мобилизуют пчел-сборщиц на сбор корма.

Принося нектар в гнездо, пчелы-сборщицы не сами складывают его в ячейки сот, а передают пчелам-приемщицам, которые обычно находятся на сотах около летка или даже на летке. Пчелы-приемщицы переносят полученный нектар в медовые соты, перерабатывают его и складывают в ячейки. При ограниченном количестве свободных сот в гнезде или недостаточной численности пчел-приемщиц принос в улей нектара, даже при наличии обильного взятка, может резко сократиться. Специфическими движениями пчелы сигнализируют о переполнении гнезда кормом или о невозможности переработки всего поступающего в течение дня нектара, и вылет пчел за взятком прекращается.

В зависимости от состава медоносов и условий медосбора пчелы-сборщицы приносят в гнездо только нектар или пыльцу, а иногда и то и другое одновременно. При благоприятных условиях пчела-сборщица совершает за день до 9—10 вылетов, принося каждый раз по 30—40 мг нектара или 10—15 мг пыльцы. При этом во время главного медосбора пчела тратит в среднем на каждый полет около 1 ч, а на пребывание в улье между двумя полетами — около 15 мин. Из сильной семьи, насчитывающей 60—70 тыс. особей, в период обильного взятка ежедневно может вылетать на сбор нектара около 35 тыс. пчел, которые за день могут собрать 10—12 кг нектара.

Разделение функций между разными группами пчел и передача информации имеют важное значение в жизни семьи. Деятельность пчел-разведчиц экономит энергию пчелиной семьи в период прекращения взятка, предупреждая непроизводительные вылеты основной массы пчел-сборщиц. С появлением же взятка пчелы-сборщицы, мобилизованные пчелами-разведчицами, включаются в медосбор. С другой стороны, сборщицы доставляют в гнездо столько корма, сколько могут принять и переработать пчелы-приемщицы, что предупреждает возможность брожения в сотах жидкого, непеработанного нектара.

Следует отметить, что при нарушении условий содержания пчел в семье могут изменяться последовательность и продолжительность выполнения ими той или иной функции. В сильной семье при обильном медосборе пчелы могут начать сбор нектара с недельного возраста. Воспитывают расплод в

конце зимовки и строят соты ранней весной пчелы 6—7-месячного возраста, которые родились поздно осенью.

При жизни и деятельности пчелиной семьи взаимосвязь у пчел осуществляется при помощи пищевых контактов, химических, обонятельных, звуковых, тактильных раздражений и специальных сигнальных движений, получивших название «танцы пчел».

ПЧЕЛИНЫЙ МЕД

Биологическое происхождение меда

Мед — это сладкая вязкая жидкость, собранная с нектарников цветков медоносными пчелами и переработанная ими себе на корм.

Основным сырьем для получения цветочного пчелиного меда служит нектар, который вырабатывается активными железами растения (цветка) — нектарниками. Нектар представляет собой водный раствор сахаров. Общее содержание сахаров в нектаре колеблется от 3 до 80% и зависит от вида растений, климата, времени суток, сезонности, влажности воздуха и почвы. Пчелы предпочитают собирать нектар с большим содержанием сахара.

Кроме сахаров, нектар содержит и небольшое количество других веществ, таких, как азотные и фосфорные соединения, органические кислоты, минеральные вещества, витамины, энзимы, эфирные масла и др.

Нектар с различных цветков различается по своему составу. Общий состав его представлен в табл. 1.

Спектр сахаров нектара варьирует в зависимости от его происхождения. Основным материалом, из которого готовится нектар, является флоэмный сок растения, следовательно, глюкоидный спектр нектара зависит от состава сахаров флоэмного сока. У флоэмного сока характерный глюкоидный спектр, который в одних случаях состоит только из сахарозы, а в других — из фруктозы, глюкозы, рафинозы, стахиозы и вербаскозы. Концентрация сахаров во флоэмном соке непостоянна. На нее оказывают влияние фотосинтез, транслокация, метаболические преобразования и другие процессы. Углеводы нектара изменяются как в теле пчелы, после того как он был собран, так и в соте, во время процесса созревания.

Исходным материалом для получения пчелами падевого меда является падь. Это сахаристые вещества, которые находятся на листьях деревьев или траве. Падь бывает животного и растительного происхождения.

Падь животного происхождения — выделения тлей, листоблошек и червецов. Эти насекомые постоянно или времен-

но обитают на деревьях и травянистой растительности, питаются соками растений и в процессе своей жизнедеятельности выделяют сладкие вещества. Такие выделения по своему химическому составу резко отличаются от нектара.

Падь, выделенная тлями и червецами, очень жидкая, небольшой вязкости, на листьях быстро подсыхает; падь, выделенная листоблошками, густая и тягучая. Сначала падь бывает прозрачной, затем через некоторое время меняет окраску. Встречаются сорта пади с едва ощутимой сладостью, некоторые сорта не уступают нектару. Падь, собранная в различных местностях, также неоднородна. Свойства ее зависят от вида насекомого — выделителя пади, метеорологических условий, времени сбора ее пчелами, развивающихся в пади микроорганизмов и других причин.

К пади растительного происхождения относят выделения листьев и прилистников некоторых растений (боярышник, дуб, вика, конские бобы, красная бузина и др.). Эти выделения иногда называют медвяной росой.

Таблица 1

Состав нектара (В. Петров, 1974)

Показатели	Количество нектара, %
Влажность	80,60
Редуцирующие сахара	2,57
Сахароза	0,37
Крахмал	0,87
Азотнокислый аммоний	2,30
Аминокислоты и амиды	0,11
Нитраты	0,10

Многие исследователи (В. Петров, 1974, и др.) считают, что нектарники и нектароносные ткани у растений не поддаются строгой классификации. Они разнообразны по своему местоположению, анатомическому строению, форме и размерам. Их можно найти внутри цветка, на различных его частях: черенке листа (черешня), средней жилке нижней стороны листа (хлопчатник), прилистниках (вика). Общим для всех их является то, что выделение сахаристой жидкости осуществляется особыми железками и происходит по тем же законам, по каким выделяют ее цветочные нектарники.

Единственное отличие внецветковых нектарников от цветковых состоит в том, что выделения внецветковых нектарников наблюдаются реже и их бывает значительно меньше, чем у цветковых нектарников. Вследствие этого М. Д. Оржевский (1958) и другие считают, что сладкие вещества, выделяемые

растениями, правильно называть не падьо, а внецветковым нектаром, или медвяной росой.

Сырьем для получения меда пчелами может быть также сахар. Установлено (Н. П. Иойриш, 1976), что из 1 кг сахара пчелы могут приготовить 1 кг меда при условии, что им будет скармливаться сироп, состоящий из 1 кг сахара и 0,5 кг воды.

Процесс образования меда из вышеуказанного сырья чрезвычайно сложен. Пчелы засасывают нектар при помощи хоботка и собирают его в зобике. При сборе нектара из цветков одновременно с ним в медовый зобик поступает из глоточной железы секрет, содержащий фермент инвертазу. Под действием этого фермента тростниковый сахар начинает расщепляться на моносахара — плодовой и виноградный. Окончательно переработка нектара в мед завершается в улье с помощью ульевых пчел. Принесенный в гнездо нектар пчелы обычно подвешивают в виде капель к верхним стенкам ячеек; большая поверхность капель способствует быстрому испарению излишней влаги. В дальнейшем молодые пчелы берут этот нектар из ячеек, обрабатывают его при помощи ротового аппарата, в процессе чего сырье непрерывно перемешивается с секретом желез и попадает в зобик. Затем пчелы выпускают его наружу на хоботок в виде капли и снова проглатывают. Этот процесс повторяется много раз в течение 15—20 мин, после чего нектар складывается в ячейку.

Последующее созревание меда происходит в ячейках сота под воздействием энзимов, выделенных железами пчел или

Таблица 2

Состав меда и сырья, из которого он приготовлен

Наименование	Содержится (в среднем), %							
	воды	инвертированного сахара	тростникового сахара	азотистых веществ и белков	органических кислот	декстринов	минеральных солей	других веществ
Нектар	78,78	7,57	11,42	0,21	0,10	1,62	0,19	0,11
Цветочный мед	18,23	75,32	1,27	0,42	0,07	3,61	0,22	0,86
Падь	24,80	28,50	16,10	—	—	27,40	3,20	—
Падевый мед	17,02	65,23	4,84	0,82	0,18	10,03	0,96	0,92
Сахарный мед	—	65,70	4,87	—	—	8,17	—	—

принесенных вместе с нектаром. В сотах же происходит дальнейшее испарение влаги под действием сухого воздуха, образующегося в результате вентиляции улья пчелами. Когда мед созреет и содержание воды в нем уменьшится до 18—21%, пчелы запечатывают ячейки с медом восковыми крышечка-

ми, не пропускающими влагу. В процессе превращения нектара в мед образуется глюконовая кислота. Поэтому в отличие от нектара зрелый цветочный мед имеет активную кислотность.

Падевый мед отличается от цветочного большим содержанием непереваримых и токсичных для пчел веществ. Очевидно, качество меда во многом зависит от сырья, из которого он приготовлен (табл. 2).

Созревание меда

Созревание меда представляет сложный процесс. В первую очередь избыток влаги из нектара удаляется при его сборе и переработке. Пчелы откладывают нектар в ячейки (напрыск) и неоднократно переносят его из одной ячейки в другую, при этом также испаряется часть воды.

При созревании меда дисахарид — тростниковый сахар инвертируется, т. е. превращается в моносахара — глюкозу и фруктозу. Эти моносахара обуславливают высокую питательную ценность меда, так как усваиваются организмом без всякой переработки, поступая непосредственно в кровь. Кроме разложения сахаров при созревании меда происходит и синтез полисахаридов. Разложение и синтез сахаров происходят в результате действия ферментов карбогидразы (инвертаза, диастаза и др.), которые вырабатываются в организме пчелы и переходят в мед. Возможно, что некоторые ферменты попадают в мед вследствие содержания их в нектаре, из которого пчелы готовили мед. Таким образом, при созревании мед обогащается ферментами.

В процессе созревания меда происходят и другие сложные биохимические реакции, в результате которых создается его хороший вкус, аромат, приобретает стойкость при хранении и образуются витамины, бактериостатические и другие вещества, обуславливающие ценность этого продукта (В. Петров, 1974; Г. Мутафичев, 1975).

Скорость созревания меда зависит от силы семьи, сырья, из которого он приготовлен, погодных и других условий: в сырую, дождливую погоду этот процесс затягивается.

Незрелый мед, особенно в котором содержится более 20% воды, непригоден к длительному хранению: он быстро закисает, превращаясь в неприятную на вкус сладость. Зрелый мед отличается от незрелого меньшим содержанием воды, более высокой вязкостью, способностью кристаллизовываться в однородную массу и долго сохраняется.

Химический состав меда

Химический состав натурального пчелиного меда сложен и подвержен значительным колебаниям. В нем содержатся следующие вещества (в %):

Инвертированный сахар (глюкоза, фруктоза)	65 — 80
Сахароза	1 — 5
Декстрины	2 — 10
Азотистые вещества	0,1 — 1,0
Органические кислоты:	
определяемые по муравьиной кислоте	0,05 — 0,2
определяемые в гра- дусах кислотности	1,0 — 4,0
Минеральные вещества	0,1 — 0,2
Витамины (В ₆ , В ₂ , В ₁ , С и др.) на 100 мг меда	0,5 — 6,5
Вода	15 — 20

Основную массу сухого вещества меда составляют углеводы, которые представлены глюкозой, фруктозой, сахарозой и декстринами.

Некоторые исследователи (М. Б. Ботатальни и др., 1972) считают, что в состав углеводов меда входят 25 видов сахаров. Содержание их зависит от происхождения меда. Главный источник углеводов в меде — нектар и частично пыльца. Поэтому наличие различных сахаров в нектаре влияет на состав сахаров в меде.

Главными составными частями углеводов меда являются глюкоза и фруктоза (т. е. инвертированный сахар), которые составляют около 90% всех сахаров меда. Свойства этих моносахаридов определяют основные качества меда: его сладость, высокую питательную ценность, кристаллизацию, гигроскопичность и т. д.

Глюкоза и фруктоза имеют одинаковый химический состав (C₆H₁₂O₆), но вследствие различного соединения атомов в молекуле представляют два совершенно различных сахара. Глюкоза легко выкристаллизовывается, негигроскопична и почти вдвое менее сладкая, чем фруктоза, которая фактически не кристаллизуется и очень гигроскопична. В севшем меде фруктоза обволакивает кристаллы глюкозы, сахарозы, мелливитозы и других хорошо кристаллизующихся сахаров. Поэтому закристаллизовавшийся мед всегда клеится. Порошкообразный мед практически не содержит фруктозы.

Сахароза является обычным сахаром, который добывается из сахарной свеклы или сахарного тростника. В процессе переработки нектара или сахарного сиропа пчелы инвертируют дисахарид (сахарозу) в моносахариды. При чрезмерной или запоздалой осенней подкормке пчел сахарным сиропом они

не успевают переработать сахарозу и откладывают сироп в соты неинвертированным.

Помимо сахарозы в пчелином меде содержатся мальтоза, изомальтоза, тураноза и другие дисахариды. Мальтоза (солодовый сахар) часто встречается как промежуточный продукт ферментативного расщепления крахмала. Пчелиный мед содержит также декстрины (смесь полисахаридов), которые образуются при разложении крахмала. В цветочном меде их сравнительно немного — 3—4%, в падевом — значительно больше. Медовые декстрины в отличие от крахмальных обрабатываются дрожжами.

Пчелы сами способны синтезировать декстрины из тростникового сахара. В меде, приготовленном пчелами из чистого сахара, содержится от 3 до 8% декстринов, они несладкие.

Из минеральных веществ в меде содержатся как макроэлементы (калий, натрий, кальций, магний, железо, фосфор и др.), так и микроэлементы (алюминий, медь, марганец, свинец, цинк и др.). Темный мед содержит больше минеральных веществ, чем светлый. Количество и состав их в меде зависят от содержания этих веществ в нектаре. Некоторые исследователи считают, что минеральные вещества попадают из нектара в мед неизменными.

Азотистые вещества в меде представлены белками и аминокислотами. Установлено (В. Петров, 1974), что мед содержит до 17 аминокислот. Однако не все сорта меда содержат такое количество аминокислот. Содержание их зависит от происхождения меда. Источником происхождения аминокислот может быть организм пчел, нектар и пыльца.

Происхождение аминокислот было установлено путем исследования меда, выработанного пчелами, которым скармливали чистый раствор сахарозы. В этих случаях было исключено попадание пчелам протеинов. Анализ такого меда показал, что в нем содержатся почти все аминокислоты, за исключением цистина и триптофана. Эти исследования позволяют сделать вывод, что аминокислоты, найденные в сахарном меде, секретируются в организме пчелы.

Установлено также определенное соотношение между аминокислотами в меде и нектаре, из которого был получен мед.

Важным источником аминокислот и белка, поступающих в мед, является пыльца, в которой содержится большое количество протеинов.

Аминокислоты обладают способностью соединяться с сахарами меда, образуя темноокрашенные соединения — меланоидины. Образование этих соединений идет гораздо быстрее при высокой температуре. Следовательно, потемнение меда при нагревании (кара멜лизация) и при долгом хранении происходит наряду с другими причинами в результате наличия в нем аминокислот.

Витамины содержатся в меде в небольшом количестве.

Чаще всего в нем находят никотиновую и пантотеновую кислоты, пиридоксин (В₆), рибофлавин (В₂), тиамин (В₁), биотин, фолиевую и аскорбиновую кислоту (витамин С). В разных медах содержится неодинаковое количество витаминов. Содержание их зависит от источника получения меда и числа пыльцевых зерен в этом продукте. К источникам витаминов в меде относятся пыльца и нектар.

Ферменты являются биологическими катализаторами, ускоряющими многочисленные реакции распада и синтеза. В меде содержатся инвертаза, диастаза, каталаза, липаза и др. Инвертаза разлагает, инвертирует сахарозу. Для гидролиза мальтозы служит фермент мальтаза, крахмала — диастаза или амилаза. Глюкооксидаза окисляет глюкозу и т. д. Ферменты меда в зависимости от процесса, который они катализируют, можно подразделить на гидролазы, лигазы и полиазаы.

Окислительно-восстановительные ферменты меда представлены каталазой, которая имеет растительное происхождение. Из других ферментов в меде находят пероксидазу, липазу, протеазу.

Нагревание меда в процессе его переработки часто сопровождается потерей или снижением его ферментативной активности, которая определяется по активности фермента диастазы — диастазному числу.

Красящие и ароматические вещества в меде содержатся в небольшом количестве. Однако они в значительной степени определяют вкусовые и товарные качества меда. Состав красящих и ароматических веществ меда зависит главным образом от его ботанического происхождения. По мнению некоторых исследователей (В. Петров, 1974), красящие вещества меда относятся к группам каротина, хлорофилла и др.

Физические свойства меда

Мед представляет собой сладкую сиропобразную, вязкую жидкость со своеобразным запахом и вкусом.

Вязкость меда выражается в абсолютных единицах — пуазах или условных единицах — отношении скорости истечения меда через какое-либо отверстие к скорости истечения воды. Пуаз означает работу, необходимую для того, чтобы сдвинуть на 1 см в течение 1 с параллельно друг другу два слоя меда поверхностью в 1 см² каждый.

Вязкость меда зависит от его температуры. Так, при температуре меда 30° его вязкость почти в 4 раза меньше, чем при температуре 20°. При нагревании мед становится более жидким и легче перемешивается. Наименьшую вязкость мед имеет при температуре от 16 до 37°, свыше 49° его вязкость

снижается очень медленно. Поэтому для перемешивания меда нецелесообразно нагревать его выше 49°.

На вязкость меда влияет его химический состав, особенно содержание в нем воды. Так, мед, содержащий 18% воды, имеет вязкость в 10 раз большую, чем вода, а мед, содержащий 25% воды, по вязкости приближается к воде. Вязкость меда находится в обратной пропорциональной зависимости от его водности. Мед, богатый декстринами (падевый и др.), обладает гораздо большей вязкостью, чем мед с меньшим количеством декстринов, но одинаковой водностью.

Глюкоза и фруктоза также влияют на вязкость меда. Раствор фруктозы менее вязкий, чем раствор глюкозы такой же концентрации. Поэтому мед, содержащий высокий процент фруктозы, менее вязок, чем мед с одинаковым количеством воды и примерно равным содержанием глюкозы и фруктозы. Однако сахара в меньшей степени влияют на вязкость, чем декстрины. Белки и другие коллоидные вещества увеличивают вязкость, но их мало в меде.

Наиболее высокой вязкостью обладает вересковый мед: он даже не вытекает из перевернутой бутылки. Однако этот мед обладает еще и другими свойствами (тиксотропией), которые выражаются в том, что от взбалтывания и перемешивания вязкость этого меда значительно уменьшается. Тиксотропность верескового меда объясняется высоким содержанием в нем некоторых коллоидов.

Гигроскопичность меда выражается в том, что этот продукт обладает способностью поглощать из воздуха влагу и удерживать ее. Она тесно связана с водностью меда и окружающей среды. Если мед, имеющий водность 17,4%, хранить в помещении с относительной влажностью воздуха 60%, то его водность не изменится.

Закристаллизованный мед имеет меньшую гигроскопичность, чем жидкий. Это объясняется тем, что его открытая поверхность поглощает влагу из воздуха, которая затем проникает и во внутренние слои. В сиропобразный мед по сравнению с закристаллизованным больше и быстрее проникает вода. Влага проникает даже в запечатанные соты. В результате мед в ячейках сотов начинает бродить, разжижаться, закисать и выделять углекислый газ, отчего давление в сотах увеличивается, в восковых крышечках образуются трещины, через которые просачиваются капли меда.

Кристаллизацией, или садкой, меда называют превращение его из жидкого, сиропобразного состояния в кристаллическое. Это естественный процесс, не ухудшающий качества меда. При кристаллизации меда в осадок выделяются кристаллы виноградного сахара; плодородный сахар остается в растворе и образует иногда сверху жидкий слой (признак незрелости меда) или обволакивает кристаллы глюкозы, в результате чего мед становится липким.

В зависимости от размеров кристаллов различают три вида закристаллизованного меда: крупнозернистый (размер кристаллов более 0,5 мм), мелкозернистый (кристаллы различимы, размер их меньше 0,5 мм) и салообразный (кристаллы неразличимы, мед похож на сало).

Процесс кристаллизации меда в настоящее время расшифрован. Известно, что мед содержит определенное количество первичных, или зародышевых, кристаллов. Это мельчайшие кристаллы виноградного сахара, которые служат центрами, или гнездами, с которых начинается кристаллизация меда. Первичные (зародышевые) кристаллы можно обнаружить в любом прозрачном меде. Они образуются на стенках ячеек и оттуда попадают в мед. Зародышевые кристаллы могут образоваться при созревании меда и во время его хранения, когда вследствие испарения влаги перенасыщенность раствора сахаров увеличивается. Они могут также попадать в мед из нектара, который в сухую, жаркую погоду сгущается и содержащийся в нем сахар частично выкристалливается.

От количества зародышевых кристаллов в меде зависит скорость кристаллизации и размеры сростов (друзов) кристаллов. Чем больше первичных кристаллов в меде, тем в большем количестве гнезд происходит его закристаллизовывание; чем ближе эти кристаллы находятся друг от друга, тем скорее он закристаллизовывается и тем меньшего размера получают друзы кристаллов.

Скорость кристаллизации и характер садки меда зависят также от его температуры и водности. Наиболее быстро он кристаллизуется при температуре 13—14°. Понижение или повышение данной температуры замедляет кристаллизацию, поскольку в первом случае увеличивается вязкость меда, а во втором уменьшается перенасыщенность раствора глюкозы. При температуре 27—32° мед не кристаллизуется, а при 40° закристаллизовавшийся мед начинает растворяться («распускаться»). Резкие колебания температуры меда вызывают соответствующие изменения в степени перенасыщенности раствора сахаров и ускоряют процесс его кристаллизации.

Мед, имеющий водность выше 18—20%, содержит менее перенасыщенный раствор глюкозы. Поэтому незрелый мед кристаллизуется хуже, чем зрелый.

Перемешивание меда в период его кристаллизации способствует измельчению и рассредоточению образовавшихся сростов кристаллов, в результате ускоряется и процесс кристаллизации. Состояние покоя во время кристаллизации, наоборот, замедляет скорость процесса.

Эти закономерности дают возможность управлять процессом кристаллизации меда. Так, для получения салообразной консистенции меда создают условия для его быстрой кристаллизации: вносят в мед «затравку» из закристаллизо-

ванного, хорошо измельченного меда в количестве 0,1% (по весу) и часто перемешивают его при температуре 13—14°. Крупнозернистая садка меда образуется при медленном процессе кристаллизации. Для этого «затравку» вносят в меньшем количестве, без растирания (из крупных кристаллов), и мед выдерживают при температуре 20—22° в полном покое.

Кристаллизация меда зависит также от его химического состава. Чем больше в меде содержится виноградного сахара, тем он быстрее кристаллизуется. Увеличенное содержание в меде тростникового и виноградного сахаров ускоряет процесс его кристаллизации; увеличенное же количество плодового сахара, декстринов и коллоидов, делающих мед более клейким и густым, наоборот, замедляет этот процесс.

Различные ботанические сорта меда различаются по скорости кристаллизации. Медленно кристаллизуется мед, собранный пчелами с акации, шалфея, вишни, апельсина и др. Быстро кристаллизуются меды с горчицы, сурепки, рапса, эспарцета, осота, подсолнечника, хлопчатника, люцерны и падевые.

Закристаллизованный мед можно легко превратить в сиропообразный, если нагревать его в водяной бане. Однако не следует нагревать мед выше 60—65°. Как только мед станет сиропообразным (распустится), его надо быстро остудить.

Для предупреждения или задержки кристаллизации мед нагревают. При этом растворяются почти все мельчайшие кристаллы глюкозы, которые в дальнейшем могли бы стать очагами кристаллизации.

Карамелизация меда происходит при кипячении. В этом случае сахара меда разлагаются с выделением воды и образованием карамеланов, в результате чего мед темнеет и приобретает неприятный запах и вкус. Сахара карамелизуются при нагревании их выше температуры плавления. Плодовый сахар, входящий в состав меда, имеет температуру плавления 95°С. Когда мед нагревают до кипения (107—115°С), карамелизации подвергается в основном плодовый сахар. При кипячении сахарного сиропа карамелизации не происходит, так как температура плавления тростникового сахара равна 160°С.

Коллоидные вещества меда представляют собой не растворимые в воде мельчайшие частицы. Они никогда не осаждаются, их невозможно отделить обычным механическим способом (фильтрованием). В меде коллоидные частицы находятся во взвешенном состоянии благодаря положительным электрическим зарядам. При доведении кислотности меда до определенного уровня или при добавлении в мед другого коллоидального раствора с противоположными электрическими зарядами (например, бетонита) сразу же образуются хлопья, которые выпадают в осадок.

Коллоиды меда очень разнородны, их состав зависит от

типа цветочного меда. Они всегда содержат значительное количество белковых веществ, частиц воска, пыльцевых зерен, двуокиси кремния и других примесей. К коллоидам относятся и такие вещества, как ферменты (инвертаза, каталаза и диастаза и др.), которые придают меду некоторую мутность. Несмотря на то, что в меде содержится небольшое количество коллоидов, они оказывают заметное влияние на его качество и свойства. Поэтому очищать мед, предназначенный для питания, от коллоидов и делать его совершенно прозрачным не целесообразно. При очищении из меда удаляются наиболее ценные его составные части, и такой мед в диетическом отношении менее полезен для человека, чем натуральный, имеющий некоторую мутность.

Цвет меда зависит от растений, с цветков которых собран нектар, а также от времени его сбора. Он может быть прозрачным, светлым, темно-коричневым или почти черным. Так, И. Бальжекас (1974) отмечает, что мед, собранный с одного и того же медоноса весной, более светлый, чем собранный осенью. На цвет меда влияют порода пчел, способ добывания, «возраст» сотов и другие факторы. При коротком, но обильном взятке мед бывает более светлым и приятным на вкус, чем при слабом и продолжительном. Как правило, чем светлее мед, тем лучше его качество.

Большинство сортов меда имеют светлую окраску, за исключением гречишного (темно-бурый), верескового (темный с красноватым оттенком), укропного (темно-бурый), лугового (темный) и др. Закристаллизовавшийся мед по цвету всегда светлее жидкого.

Темные сорта меда, кроме гречишного, в большинстве случаев считаются пониженного (вересковый) или совсем низкого (табачный, каштановый) качества. Среди медов темного цвета хорошие, с приятным вкусом встречаются редко (главным образом сборные цветочные, луговые и др.). Однако они могут быть отнесены к сортам высокого качества. Среди светлых медов низкокачественных бывает очень мало.

Вкус меда различных сортов неодинаковый. Вкусовые ощущения, которые вызывает мед (вкус, аромат), принято называть «букетом». Опытные дегустаторы по букету меда (в сочетании с другими признаками: цветом, степенью кристаллизации, вязкостью и др.) могут определить происхождение меда, а также примесь лади, которая менее сладкая и по вкусу напоминает солод. Закисшие меда вначале имеют букет очень ароматных фруктов, а затем становятся кислыми на вкус. Карамелизованные меда также отличаются специфичностью аромата и вкуса.

Аромат меда в зависимости от его происхождения варьирует от пикантного, душистого, горьковатого до сильного, терпкого, резкого. В последнее время установлено, что аромат меда обуславливается более 100 различными веществами,

основными источниками которых являются лепестки цветков или нектар. На образование цветочного аромата оказывают влияние целый ряд факторов: температура и влажность воздуха, фотосинтез в растениях и др.

Созревший мед приобретает определенный аромат и вкус. Главными компонентами аромата являются эфиры, альдегиды, кетоны, спирты и свободные кислоты. Ароматические компоненты могут быть первоначальными составными частями собранного пчелами нектара или образовываться в результате ферментации меда во время его созревания.

Не следует аромат меда понимать только как запах. Когда мед, даже не имеющий запаха, берут в рот, то он через слизистые оболочки рта вызывает ощущение аромата, иногда очень сильного. Обычно при органолептическом исследовании меда бывает трудно отличить ощущения аромата от вкусовых ощущений.

Классификация и технология переработки меда

При классификации меда учитываются его происхождение, способ добывания и обработки. Классификация меда в зависимости от его происхождения показана на рис. 1.

Мед пчелиный в зависимости от его происхождения подразделяют на натуральный цветочный, натуральный падевый и фальсифицированный. И в цветочном, и в падевом меде содержится большое количество тех веществ, которые создавались растениями в результате сложных биохимических процессов. Поэтому эти меда обладают высокими питательными качествами, а также диетическими и лечебными свойствами.

По способу добывания и переработки мед подразделяют на сотовый, секционный и центробежный. Центробежный мед может быть жидким или закристаллизованным.

Меда различаются также по географическому происхождению и ботаническому составу. Так, может быть мед липовый дальневосточный, липовый башкирский и т. п.

Натуральный цветочный монофлерный мед пчелы получают из нектара цветков растений одного вида, а полифлерный — из нектара цветков различных медоносов. Абсолютно монофлерные меда встречаются редко. Для определения того или другого сорта меда по ботаническому составу достаточно, чтобы этот мед готовился из нектара одного растения (липы в липовом меде и т. д.). Незначительные примеси нектара других растений не оказывают существенного влияния на его признаки. К полифлерным медам относятся луговой, степной, лесной, горно-таежный и др.

В зависимости от вида растений, из которых пчелы берут нектар, различают ботанические сорта меда. Они чрезвычай-

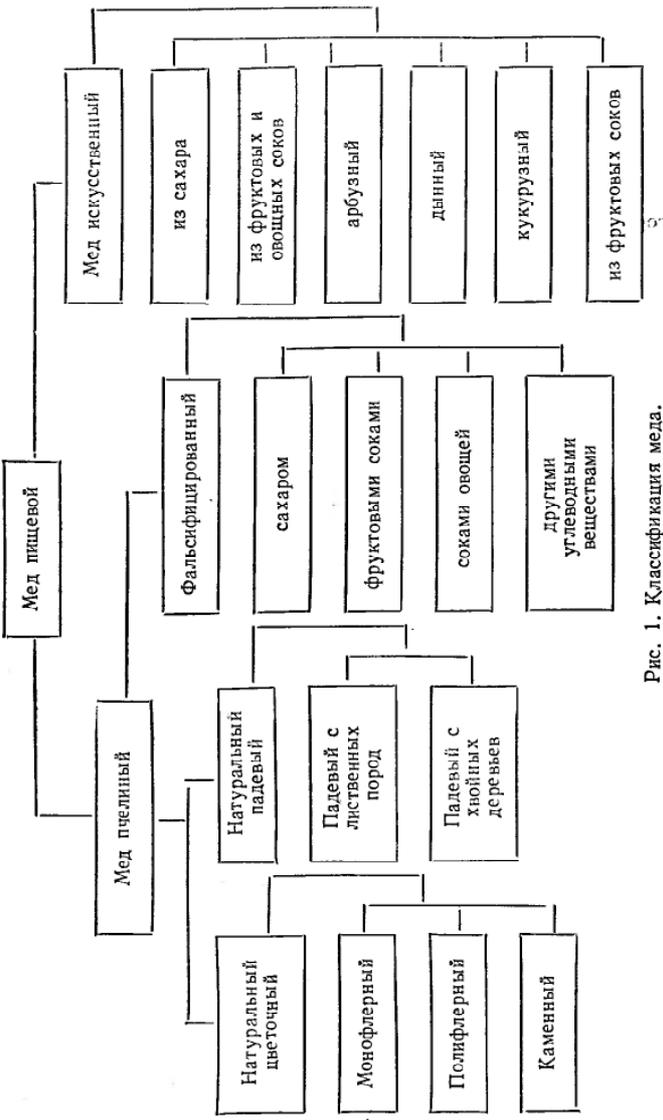


Рис. 1. Классификация меда.

но разнообразны и обладают различными вкусовыми качествами и ароматом.

На качество цветочного натурального меда оказывают влияние такие факторы, как географическое месторасположение медоносов, время года медосбора, погодные условия, химический состав почвы, на которой произрастают медоносы, порода пчел и др. Известно, что дальневосточный липовый мед нежный, приятный на вкус, маслянистый, в то время как липовый мед средней полосы европейской части СССР и Урала имеет также приятный, но более резкий аромат и вкус, он оказывает раздражающее действие на слизистую оболочку горла. Мед, собранный с одного и того же растения (например, с фацелии), весной имеет светлую окраску и более высокое качество, чем собранный осенью (И. Бальжекас, 1974). Погодные условия влияют на концентрацию сахаров в нектаре. Так, в сухую жаркую погоду мед содержит меньше воды и быстрее кристаллизуется.

Неодинаковый по цвету мед готовят пчелы различных пород. И. Бальжекас (1974) установил, что пчелы кавказской породы готовят белый водянисто-прозрачный мед, в то время как среднерусские с тех же самых медоносов складывают в соты зеленовато-искристый мед. Мед от крайних пчел темнее меда кавказских пчел, однако светлее меда местных (литовских) пчел.

Отличается мед этих пород пчел и по химическому составу. Так в меде кавказских пчел обнаружено на 1,07% больше воды, на 9,0 ед. меньше диастазное число, на 1,14% меньше витамина С, на 0,014% меньше азота и на 0,13% меньше золы по сравнению с медом местных пчел. Объясняется это тем, что пчелы различных пород посещают неодинаковые цветки и каждая порода имеет свою специфику переработки нектара.

Различают следующие ботанические сорта натурального цветочного меда.

Васильковый мед зеленовато-желтого цвета, обладает приятным, напоминающим запах миндаля ароматом и своеобразным, слегка горьковатым привкусом. Василек синий, или полевой, является хорошим медоносом.

Вересковый мед распространен в лесных районах севера и северо-запада нашей страны. Он темного цвета с красноватым оттенком, горьковатым (терпким) вкусом, относится к низким сортам меда. Вересковый мед обладает способностью загустевать в студень-желе. При перемешивании или взбалтывании его студнеобразная структура разрушается, и он вновь становится жидким, но в дальнейшем опять густеет. Вересковый мед тягуч и его трудно извлекать из сотов, поэтому его часто откачивают незрелым. Кристаллизуется плохо.

Горчицкий мед пчелы собирают с крупных желтых цветков горчицы. У меда белый или светло-желтый цвет (в закри-

сталлизованным состоянии — кремовый). Быстро кристаллизуется в мелкозернистую массу. С гектара цветущей горчицы пчелы могут собрать нектар, из которого можно получить до 40 кг меда.

Горшковый мед прозрачен, обладает тонким ароматом и вкусом. Для его приготовления пчелы собирают нектар с цветков горошка, произрастающего в степях Сибири.

Гречишный мед пчелы готовят повсеместно, но главным образом в центральной зоне страны. Цвет меда от темно-желтого и красноватого до темно-коричневого. Отличается своеобразным острым вкусом и приятным ароматом. Закристаллизовывается в однородную, чаще всего крупнозернистую массу темно-желтого цвета. В большинстве случаев гречишный мед оценивается как высокосортный и обладающий лечебными свойствами. Он содержит больше белка и железа, чем другие ботанические сорта меда. Из нектара, собранного с гектара цветущей гречихи, пчелы могут приготовить 60 кг меда.

Донниковый мед очень светлый, водянисто-белый; иногда в зависимости от почвы он имеет золотистый или слегка зеленоватый оттенок. Отличается очень нежным приятным вкусом и ароматом, напоминающим ванильный. Оценивается как один из лучших сортов. С гектара цветущего белого или желтого донника пчелы могут собрать нектар, из которого можно приготовить более 200 кг меда.

Змееголовниковый мед светлый, прозрачный, с приятным ароматом и вкусом. Некоторые дегустаторы отмечают в нем лимонный запах. Пчелы готовят его из нектара сине-фиолетовых цветков змееголовника, или маточника.

Ивовый мед розовато-желтого или темно-янтарного цвета, несколько горьковатого вкуса, быстро кристаллизуется. Аромат приятный. Из нектара цветков различных древесных и кустарниковых пород ивы, собранного с 1 га, пчелы готовят более 150 кг меда.

Кипрейный мед водянисто-прозрачный, иногда с зеленоватым оттенком и очень слабым ароматом, не имеет определенно выраженного медового вкуса. Быстро кристаллизуется в салообразную или мелкозернистую массу.

Клеверный мед светлый, почти бесцветный, прозрачный, с нежным ароматом и приятным своеобразным вкусом. Быстро кристаллизуется в твердую мелкокристаллическую белую массу. Относится к высокосортным, первоклассным медам.

Кленовый мед относится к светлым сортам меда, имеет прекрасные вкусовые качества. Пчелы собирают нектар с желтовато-зеленых цветков клена.

Мед, приготовленный пчелами из нектара цветков клюквы, красноватого цвета, нежного вкуса, очень ароматный, но менее сладкий, чем другие сорта меда.

Липовый мед собирается повсеместно и считается одним

из лучших. Мед белого цвета, с приятным вкусом и ароматом. Острый вкус характерен для среднерусских медов. Дальневосточные липовые меда очень нежные и ароматные. Иногда липовый мед имеет светло-желтую или зеленовато-серую окраску, это происходит от попадания в него падевого меда. Кристаллизуется мед в твердую белую массу, имеет крупнозернистую садку.

З. Демьянович (1962) обнаружил в липовом меде кристаллы щавелевокислого кальция. Считают, что содержание этих кристаллов характерно только для липового меда. Обнаружение этих кристаллов в меде может служить дополнительным признаком для определения сорта липового меда. Липовый мед пчелы делают из нектара цветков липы, которая обладает высокими медоносными качествами. С гектара цветущих лип можно получить 1000 кг меда.

Лопуховый мед обладает резким приятным запахом, он темно-оливкового цвета, очень тягуч. Нектар для получения этого меда пчелы собирают с мелких желто-розовых цветков лопуха волосистого и репейника.

Луговой мед золотисто-желтого, иногда желтовато-коричневого цвета, имеет приятный вкус и аромат. Луговой (сборный) мед пчелы делают из нектара различных луговых цветков.

Люцерновый мед очень приятного вкуса и аромата, густой. Цвет от светлого, совершенно прозрачного, до золотистого, янтарного. Цвет зависит от содержания воды: чем меньше водность, тем он светлее. Кристаллизуется в салообразную массу белого цвета. Пчелы собирают нектар фиолетовых цветков люцерны. С 1 га цветущей посевной люцерны можно получить 380 кг меда.

Малиновый мед относится к светлым сортам меда самого высокого качества, имеет хороший аромат и приятный вкус, иногда напоминающий вкус малины. Легко кристаллизуется. Из нектара, собранного с 1 га цветущей лесной или садовой малины, пчелы могут приготовить 50—70 кг меда.

Мелиссовый мед прозрачный, приятного аромата и вкуса. Пчелы собирают нектар со светло-фиолетовых или розовых цветков мелиссы или мяты.

Морковный мед темно-желтого цвета, ароматный. Пчелы делают его из нектара душистых белых цветков зонтикообразных соцветий моркови.

Мятный мед имеет янтарный цвет, приятный вкус и запах мяты. Закристаллизованный мед имеет цвет от янтарного до ржаво-красного. Пчелы готовят его из нектара пахучих цветков перечной мяты.

Огуречный мед светло-желтый или янтарный, приятного вкуса и аромата. Пчелы готовят его из нектара, собранного с цветков огурцов.

Одуванчиковый мед от ярко-желтого до темно-янтарного

цвета, очень густой и вязкий, быстро кристаллизуется в крупнозернистую массу. Имеет сильный запах и резкий вкус. Готовят его пчелы из нектара широко распространенного сорняка одуванчика.

Осотовый мед белого цвета, аромат слабо выражен, вкус приятный. Готовят его пчелы из нектара золотисто-желтых цветков сорного растения осота.

Подсолнечниковый мед золотистого цвета, со слабым ароматом и терпким вкусом. Быстро кристаллизуется. При кристаллизации становится светло-янтарным, иногда даже с зеленоватым оттенком. С 1 га цветущего подсолнечника пчелы могут собрать 50 кг меда.

Пустырниковый мед очень тяжелый, светло-желтого цвета, со специфическим, но не резким вкусом. Нектар пчелы собирают с бледно-фиолетовых цветков медоносного растения пустырника, или сердечной травы.

Рапсовый мед от белого до интенсивно-желтого цвета, со слабым ароматом и приторным вкусом, густой концентрации, быстро кристаллизуется. Плохо растворяется в воде и при длительном хранении быстро закисает. Пчелы готовят его из нектара цветков рапса. С 1 га цветущего растения можно получить 50 кг меда.

Резедовый мед относится к категориям высокосортных, обладает исключительно приятным ароматом, а по вкусу может соперничать с липовым. Готовят этот мед пчелы из нектара цветков резеды пахучей, которая является хорошим медоносом. С 1 га цветущей резеды можно получить 200 кг очищенного меда.

Рябиновый мед красноватого цвета, с сильным ароматом и хорошими вкусовыми качествами. При кристаллизации образуется крупнозернистая масса. Пчелы делают мед из нектара цветков рябины. С 1 га цветущей рябины можно получить до 40 кг меда.

Сурепковый мед зеленовато-желтого цвета, обладает слабым ароматом, но приятным вкусом. Для длительного хранения мало пригоден. Готовится он из нектара золотисто-желтых цветков сурепки, которая может дать до 40 кг меда с 1 га цветущего медоноса.

Тыквенный мед золотисто-желтого цвета, приятный на вкус, довольно быстро кристаллизуется. Готовится пчелами из нектара больших золотистых цветов тыквы, которая может дать с 1 га около 30 кг меда.

Фацелиевый мед светло-зеленого или белого цвета, обладает нежным ароматом и приятным тонким вкусом. Относится к лучшим сортам. После кристаллизации напоминает тесто. Готовится из нектара цветков фацелии, которая считается хорошим медоносом. С 1 га цветущих растений можно получить 150—500 кг меда.

Черничный мед обладает исключительным ароматом, при-

ятного вкуса и красноватого цвета. Готовится пчелами из нектара цветов черники.

Шалфейный мед светло-янтарного или темно-золотистого цвета, обладает нежным приятным ароматом, хорошего вкуса. Готовится из нектара цветков шалфея аптечного.

Эспарцетовый мед относится к ценным сортам. Он светло-янтарного цвета, прозрачный как кристалл. Приятного, тонкого аромата и вкуса. Медленно кристаллизуется в белую салообразную массу с кремовым оттенком. Готовят его пчелы из нектара розовых или красных цветков многолетнего кормового растения эспарцета посевного или виколистного, произрастающего в диком виде.

Яблоневый мед светло-желтого цвета, очень тонкого аромата и вкуса, быстро кристаллизуется. Готовится из нектара цветков яблони. С гектара цветущей яблони можно получить около 20 кг меда.

Среди натуральных цветочных медов встречаются ядовитый, каменный и порошкообразный.

Ядовитый мед собирается пчелами на Кавказе, Дальнем Востоке и в некоторых других районах. При использовании его в пищу он вызывает отравление, очень сходное с сильным опьянением, поэтому его называют также «пьяным» медом. При отравлении им повышается температура, появляется обильное потоотделение, тошнота, головокружение, расширяются зрачки, болят руки и ноги, наступает общая слабость и даже потеря сознания. До сих пор точно не установлено, с каких растений пчелы собирают ядовитый мед. Ядовитый мед для самих пчел не токсичен.

Каменный мед собирают в Абхазии дикие пчелы, живущие в расщелинах скал. Мед твердый, как леденец, светлый, приятного вкуса и аромата. Из-за высокого содержания глюкозы он мало гигроскопичен. Каменный мед встречается также в Узбекистане, где он собирается пчелами с джугары — особого вида проса. Он очень густой и трудно откачивается, а после откачки быстро кристаллизуется в очень плотную, твердую салообразную массу. Мед белого цвета, с сильным ароматом и острым вкусом.

Порошкообразный мед встречается очень редко. Он не гигроскопичен и содержит большое количество глюкозы и мелицитозы. С каких медоносов собирают пчелы такой мед, до сих пор не установлено. Мед представляет собой консистенцию порошка. Сделать обычный натуральный мед сухим порошкообразным путем удаления влаги пока не удается, так как благодаря высокой гигроскопичности он быстро впитывает влагу.

Падевый мед считается чистым, если не содержит примеси цветочного меда. Чаще всего пчелы собирают одновременно падь и нектар. При плохом взятке пчелы собирают падь и полученный падевый мед смешивают с цветочным. Такой

мед пчеловоды называют медом с примесью пади. Свойства падевого меда чрезвычайно различны и зависят в основном от источника, с которого пчелы собирают падь для получения меда. Падевый мед обычно темного цвета. Собранный с деревьев лиственных пород, он бурого, почти черного цвета с зеленоватым оттенком, с ели — темно-зеленый, с пихты — золотисто-желтый, с вишни — почти черный, с яблони — светло-коричневый, с тополя — коричневый, с дуба — темно-коричневый. Мед, приготовленный из пади, собранной из разных деревьев, может быть почти черным, дегтеобразным.

Аромат падевого меда, как правило, слабый и зависит от наличия в пади ароматических веществ того растения, с которого пчелы собирали падь. Иногда он может быть неприятного запаха.

Вкус падевого меда почти не отличается от цветочного, но в отдельных случаях может быть горьковатым или кислотным.

Падевый мед обычно гуще цветочного, имеет высокую вязкость, которая зависит от количества и ботанического сорта цветочного меда. Он в основном мелкозернистый. Однако темно-коричневый мед имеет крупную зернистость с большим отстоем жидкости.

Падевый мед по сравнению с цветочным содержит больше декстринов (промежуточных продуктов распада крахмала), сахарозы, белковых веществ, органических кислот и золы. В нем значительно меньше инвертированного сахара.

Бактерицидные свойства падевого меда значительно ниже, чем цветочного, вследствие чего его не применяют или очень редко применяют с лечебной целью.

О пищевой ценности падевого меда данные литературы разноречивы. Считается общепризнанным, что падевый мед непригоден как корм для пчел в период зимовки, так как для пчел он токсичен. Для человека этот мед совершенно безвреден. Как пищевой продукт падевый мед используется в небольшом количестве.

Искусственный мед

Искусственный мед готовят на фабриках из свекловичного или тростникового сахара, кукурузы, сока арбузов, дыни и других сахаристых веществ. Из свекловичного и тростникового сахара его готовят путем расщепления сахарозы растворами лимонной или другой органической кислоты. При расщеплении сахарозы получается смесь из моносахаридов, которая легко усваивается организмом. После выпаривания части воды смесь сгущается и приобретает желтоватый оттенок.

В искусственном меде нет ферментов и аромата, присущего цветочному натуральному меду. При добавлении к искусственному меду хотя бы небольшого количества натурального пчелиного меда он будет иметь слабый аромат и содержать небольшое количество ферментов.

Арбузный, дынный и другие искусственные меды готовят из мякоти овощей и фруктов. После удаления корки из мякоти отжимают на прессе сок, после чего его фильтруют и выпаривают в открытых котлах до консистенции меда. После соответствующей обработки получается доброкачественный продукт питания сладкого вкуса со специфическим приятным ароматом.

Искусственный мед может иметь условное название «Мед арбузный», «Мед дынный», «Мед свекловичный» и т. д. В искусственном меде содержится большое количество углеводов, в основном моносахаридов, имеются минеральные и другие питательные вещества. Полностью такой мед обычно не кристаллизуется.

Сахарный мед

Сахарный мед вырабатывается пчелами из сахарного сиропа. При подкормке пчел сахарным сиропом пчелы не просто складывают его в ячейки, а перерабатывают в моносахара и другие вещества. Сахарный мед содержит: инвертированного сахара примерно 65,7%; тростникового — 4,87%, декстринов — 8,17%. Он чаще используется как корм для самих пчел.

Сахарный мед отличается от натурального цветочного тем, что в нем полностью отсутствуют белковые вещества, минеральные соли и витамины. Если сахарный сироп скармливается пчелам поздно осенью или в большом количестве, когда в семье недостаточно молодых пчел или активная деятельность их понижена, то пчелы складывают в ячейки сироп без соответствующей переработки.

По своим внешним признакам сахарный сироп похож на натуральный цветочный мед. Он имеет беловатый цвет, слабо выраженный аромат меда, сладкий вкус, во рту ощущаются медленно растворяющиеся мелкие крупинки. При кристаллизации образует мелкозернистую массу плотной консистенции.

Специальная выработка сахарного меда путем скармливания пчелам сахарного сиропа с целью получения товарного меда, продаваемого под видом натурального цветочного, расценивается как фальсификация натурального цветочного меда.

Мед из сладких соков плодов и ягод. В тех случаях, когда в природе нет или очень мало нектара, пчелы берут сок из

зрелых ягод малины, вишни, падалицы — груш и других плодов и ягод в садах и лесах и делают из него мед. Мед из соков плодов и ягод отличается от цветочного повышенным содержанием минеральных солей. Как правило, он непригоден для зимовки пчел.

Витаминные и лечебные меды вырабатываются пчелами из сиропов и соков, богатых витаминами (черносмородиновый, морковный и др.) или содержащих лекарственные препараты. Учитывая эту особенность, ряд исследователей (И. Безродный, Н. Иойриш, В. Музалевский и др.) считают, что, используя пчел, можно получать различные лечебные препараты в виде меда.

Н. П. Иойриш (1976) сообщает, что им получено более 85 новых сортов лечебного меда, которые, по его мнению, пчелы не могут создавать из природных источников. Получение меда путем скармливания пчелам сиропа, приготовленного по заранее разработанному рецепту, Н. П. Иойриш назвал экспрессным методом. Используя экспрессный метод, Н. П. Иойриш (1976) готовил морковный, молочный, гематогенный, поливитаминный и целый ряд других медов.

Теоретические предпосылки получения различного меда экспресс-методом имеются, так как установлено, что многие вещества, которые скармливаются пчелам вместе с сиропом, и даже их активность сохраняются в продуктах пчеловодства (В. Г. Люч, 1973). Однако экономическая целесообразность изготовления и применения таких медов вызывает сомнение.

Обработка и хранение меда

В обработку меда входит откачивание его из сотов, отстаивание, купажирование, распускание закристаллизованного меда и другие процессы.

Для откачивания меда из сотов используются медогонки разных конструкций. Медогонка состоит из металлического бака, ротора с кассетами, привода и крана. Различают медогонки хордиальные, в которых рамки размещаются по хордам окружности бака, радиальные с расположением рамок по радиусам круга и универсальные. Из последних заслуживает внимания медогонка М 3/27 с ручным приводом, которую можно использовать как трехрамочную хордиальную на стандартную рамку и как 27-рамочную радиальную на полурамку.

Принцип работы всех медогонок заключается в том, что под действием центробежной силы из распечатанных медовых сотов, вращаемых с большой скоростью вокруг оси барабана, мед выбрызгивается, стекает по стенкам бака вниз и собирается на дне.

Откачивание меда важный и трудоемкий процесс. Рамки с медом вынимают из ульев, соблюдая при этом осторожность, чтобы не привести пчел в сильное возбуждение и не создать воровства на пасеке. Затем их распечатывают ножом, подогревая его периодически в горячей воде, помещают в кассеты и вращают ротор. При откачке меда его необходимо сразу фильтровать, для чего на кран медогонки навешивают специальный металлический фильтр.

Отстаивание меда производится в металлической, деревянной или стеклянной таре при температуре 40—50°. При отстаивании меда оставшиеся в нем при откачке небольшие частички воска и другие примеси всплывают на поверхность. Кроме этого, под воздействием температуры происходит дозревание меда, т. е. удаление определенного количества воды. Лучше всего мед дозревает при температуре 25—30°. Следует помнить, что при температуре свыше 50—60° качество меда ухудшается.

Купажирование меда производится с целью улучшения его аромата, цвета или садки. С этой целью смешивают несколько видов меда, имеющего одинаковое качество, но разный аромат, цвет или способность кристаллизоваться.

Распускание закристаллизованного меда проводится путем его подогревания в водяной бане. Для этого сосуд с медом помещают в теплую воду, однако температура меда при этом не должна превышать 60°.

Хранение меда. Зрелый натуральный цветочный мед обладает способностью сохраняться очень долго, существенно не изменяя своего качества. Это объясняется тем, что в меде содержатся вещества, которые оказывают неблагоприятное действие на различные микробы. Однако мед содержит особый вид осмофильных дрожжей, обладающих способностью сбавлять высокие концентрации (до 80%) раствора сахара. При наличии благоприятных условий для развития этих дрожжей происходит закисание меда.

Зрелый мед, содержащий 17—18% воды, как правило, не закисает. Повышение влажности свыше 20% вызывает его закисание. Большое влияние на этот процесс оказывает температура меда. При 11—19° он закисает наиболее быстро; повышение и понижение этой температуры замедляет процесс закисания. Брожение меда приостанавливается при температуре от 4,4 до 30°. При более низкой температуре даже незрелый мед не закисает.

Натуральный пчелиный мед сохраняется, как правило, в жидком, сиропообразном состоянии до сентября — ноября, а затем начинает закристаллизовываться. Мед, начавший кристаллизоваться, при соответствующих условиях хранения закисает быстрее, чем сиропообразный.

При хранении меда необходимо учитывать тот фактор, что этот продукт обладает способностью поглощать влагу и

адсорбировать посторонние запахи. Относительная влажность в помещении, где хранится мед, должна быть в пределах 60% и не выше 80%. В сыром помещении даже зрелый мед будет поглощать влагу из воздуха и закисать. При хранении меда температура не должна превышать 10°. Лучше всего мед хранится при температуре от 0 до 5°. Температура ниже 0° (зимой) для меда не вредна. В этих условиях его ценные питательные и лечебно-диетические свойства полностью сохраняются.

Хранить мед рекомендуется в стеклянной, глиняной, эмалированной и деревянной таре, лучше герметически закупоренной. В случае негерметической закупорки следует иметь в виду возможность увеличения или уменьшения водности меда.

Нельзя хранить мед рядом с продуктами, имеющими сильный запах (селедкой, квашеной капустой и др.), так как мед поглощает эти запахи, в результате чего снижается его качество.

Определение натуральности и качества меда

Определение натуральности и качества меда производится, как правило, в процессе его закупки заготовительными организациями и на рынках. Определение качества меда в этих случаях осуществляет соответствующая ветеринарная служба.

При закупке в большом количестве натуральный пчелиный мед принимают партиями. Под партией понимают определенное количество однородного меда, собранного в течение сезона или года и расфасованного и упакованного в одинаковую тару. Каждая партия оформляется одним документом, в котором указывается наименование организации, сдающей мед, название меда и его ботаническое происхождение, год сбора, порядковый номер партии, количество мест в партии, масса брутто и нетто в партии, дата выдачи документа, содержание воды в меде и номер стандарта.

Предприятие, проводившее расфасовку меда, дополнительно указывает дату расфасовки и результаты реакции на оксиметилфурфурол. Остальные показатели качества меда представляются предприятием в необходимых случаях по требованию органов ветеринарно-санитарного контроля.

Каждая партия меда сопровождается ветеринарным свидетельством № 2 с указанием санитарного благополучия пчелы и местности.

Для определения качества натурального меда от каждой его партии отбирают единицы упаковок согласно стандарту (ГОСТ 19792—74) следующим образом: в партии, состоящей

из трех единиц упаковок, пробы для исследования берут из каждой, от 3 до 20 — из трех единиц, от 21 до 30 — из четырех, а свыше 30 единиц отбирают для исследования 10% единиц упаковок.

Единицы упаковок отбирают с неповрежденной тарой из разных мест партии. При наличии дефектов в таре (загрязнение, утечка, нарушение целостности и др.) проба меда берется из каждой единицы тары и исследуется отдельно.

На рынок мед может быть доставлен в однородной и неоднородной таре: в деревянных бочонках, алюминиевых флягах, стеклянной, эмалированной и глиняной (глазурированной) посуде. Не допускается тара из дуба и хвойных пород дерева, а также крашеные, ржавые, медные и оцинкованные емкости.

Мед допускается на экспертизу при наличии у владельца справки о ветеринарно-санитарном благополучии пчелы и местности или ветеринарного свидетельства № 2 (при поступлении меда из другого района) и ветеринарно-санитарного паспорта пчелы. Если в ветеринарном документе указано, что семьи пчел обрабатывались антибиотиками, то такой мед необходимо направить в лабораторию для определения их остаточного количества.

Для определения качества меда из каждой единицы упаковки отбирают среднюю пробу. При этом необходимо соблюдать следующие правила. Жидкий мед вначале перемешивают, после чего среднюю пробу отбирают трубчатым алюминиевым пробоотборником, имеющим диаметр 10—12 мм. Отборник погружают медленно на всю длину тары, закрывают свободный конец пальцем и отобранное количество меда выливают в чистую стеклянную баночку. Среднюю пробу из закристаллизованного меда отбирают коническим щупом (для масла) с прорезью по всей длине. Щуп погружают на всю толщину меда наискось от края упаковочной тары в глубь средней части, затем щуп поворачивают вокруг оси на 360° и извлекают. Со столбика меда срезают слой ножом или чистым шпателем.

Если возникает необходимость исследовать партию меда в большом количестве единиц одинаковой тары, то среднюю пробу отбирают от всей партии. Для этого отобранные пробы из отдельных единиц тары помещают в одну посуду, хорошо перемешивают их и берут среднюю пробу, масса которой должна быть не менее 500 г. Ее делят на две части (каждую массой не менее 200 г), помещают в две чистые сухие стеклянные банки, герметически закрывают и опечатывают. Одну банку отправляют в лабораторию для исследования, а вторую хранят до получения результатов исследования.

Сотовый мед принимают на экспертизу, если он запечатан, не закристаллизован, а соты имеют однородный белый или желтый цвет.

«Правила ветеринарно-санитарной экспертизы меда на мясо-молочных и пищевых контрольных станциях и в ветеринарных лабораториях» (1978 г.) предусматривают отбирать из каждой контролируемой единицы упаковки 100 г меда, а при определении содержания воды ареометром — 200 г. При экспертизе сотового меда в качестве пробы отбирают часть сотов площадью 25 см² из каждой пятой соторамки. Если мед кусковой (не в рамке), то отбирают соты в тех же размерах от каждой единицы тары. После органолептического и лабораторного исследований каждой пробы остатки меда не возвращаются владельцу, а направляются для технической утилизации.

Для определения натуральности и качества меда применяются органолептические и лабораторные методы.

При органолептическом методе определяют цвет, аромат, вкус и консистенцию меда.

Цвет меда определяют визуально при дневном освещении. По цвету мед подразделяют на следующие группы:

- Бесцветный (прозрачный, белый) — белоакациевый кипрейный, хлопковый, малиновый, белоклеверный, белодонниковый
- Светло-янтарный (светло-желтый) — липовый, красноклеверный, желтодонниковый, шалфейный, эспарцетовый, полевой, степной горчичный, подсолнечниковый, тыквенный, огуречный, кориандровый, люцерновый, луговой
- Янтарный (желтый)
- Темно-янтарный (темно-желтый) — гречишный, вересковый, каштановый, табачный, лесной
- Темный (с различными оттенками) — некоторые падевые мёды, цитрусовый, вишневый и др.

Необходимо отметить, что по цвету мед может быть отнесен не к одной, а к двум-трем группам. Так, мед подсолнечниковый может иметь цвет от светло-желтого до желтого, цитрусовый — от светлого до темно-коричневого и т. д.

По цвету меда можно до некоторой степени судить о его ботаническом составе и качестве. К лучшим сортам относят мед, имеющий светлую окраску. Темный цвет свидетельствует о наличии в нем пади. При длительном хранении мед приобретает более темную окраску. Цвет меда не является стабильным признаком, на основании которого можно определять качество этого продукта. На цвет меда оказывают влияние многие факторы, которые не снижают его качества. Мед, собранный с одних и тех же медоносов, может иметь разную окраску. Поэтому он не может быть забракован только по показателю цвета.

Аромат меда определяют с помощью органов обоняния.

При отсутствии аромата или его недостаточной выраженности мед следует подогреть. С этой целью пробу меда (30—40 г) помещают в стеклянную бюксу (стакан), плотно закрывают крышкой и нагревают в водяной бане при температуре 40—45° в течение 10 мин, после чего снимают крышку и определяют аромат.

Аромат считается наиболее объективным показателем при определении качества меда органолептическим методом. Он может быть слабым, сильным, нежным, тонким, с приятным и неприятным запахом. Некоторые сорта меда (клеверный, ивовый, вересковый и др.) издают запах цветов, с которых они собраны.

Аромат может служить основанием для браковки меда. Так, мед, имеющий не свойственный ему запах, бракуется. Однако следует иметь в виду, что некоторые падевые мёды обладают непривлекательным и даже неприятным запахом.

Вкус меда. Натуральный цветочный мед всех сортов имеет сладкий вкус и оказывает раздражающее действие на слизистую оболочку ротовой полости и глотки — ощущается терпкость разной интенсивности. Этими свойствами не обладает искусственно инвертированный сахар, сахарный мед.

Привкус меда может быть разнообразный. Допускается слабогорький привкус в каштановом, ивовом, табачном и падевом медах. При брожении меда возникает кислотный и кислый вкус. Неприятный вкус может быть от наличия в цветочном меде определенного количества пади или других веществ, иногда собираемых пчелами вместе с сахаросодержащими продуктами.

Вкус может служить объективным показателем при браковке меда. В соответствии со стандартом мед должен быть сладким, приятным на вкус, без посторонних привкусов (горький, кислый, карамелизованный, плесневый и др.)

Консистенция (вязкость) меда. Для ее определения шпатель погружают в мед, имеющий температуру 20°, затем его извлекают и оценивают характер стекания меда. По этому признаку мед подразделяют следующим образом:

- а) жидкий — на шпателе остается небольшое количество меда, который стекает мелкими, частыми каплями (белоакациевый, клеверный, кипрейный, а также мед, содержащий более 21% воды);
- б) вязкий — на шпателе значительное количество меда, который стекает крупными, редкими, вытянутыми каплями (большинство сортов цветочного меда);
- в) очень вязкий — на шпателе значительное количество меда, который при стекании образует длинные тяжи (падевые мёды и цветочные в период кристаллизации);
- г) плотная консистенция — шпатель погружается в мед под давлением.

Свежеоткачанный мед имеет жидкую или вязкую конси-

стенцию. Через 1—2 месяца он кристаллизуется и становится более плотной консистенции. При кристаллизации меда образуется салообразная, мелкозернистая и крупнозернистая масса. Несколько своеобразно протекает кристаллизация в незрелом меде, содержащем более 21—22% воды. В нем образуется два слоя: верхний — более жидкий и нижний — плотный. Иногда наблюдается расслаивание зрелого меда при хранении его в герметически закрытой таре (бидоны, молочные фляги). Такой мед после перемешивания допускается к продаже без ограничения.

Определение механических примесей. Механические примеси меда подразделяют на естественные желательные (пыльца растений), естественные нежелательные (трупы или части тела пчел, кусочки сот, личинки) и посторонние (пыль, зола, кусочки различных материалов и др.). Кроме того, они могут быть видимыми и невидимыми. При сильном загрязнении меда в нем могут быть обнаружены волосы, растительные волокна, щепки, песок и др.

Видимые механические примеси выявляют следующими способами:

1. 50 г меда растворяют полностью в 50 мл теплой воды. Раствор переливают в цилиндр из прозрачного стекла и определяют степень его загрязненности. Видимые механические примеси оседают на дно цилиндра или всплывают на поверхность.

2. Механическую или латунную сетку, имеющую 100 отверстий на 1 см², кладут на стакан и помещают на нее 50 г меда. стакан ставят в сушильный шкаф при температуре 60°. Мед фильтруется, на сетке остаются видимые частицы.

Невидимые механические примеси (цветочная пыльца, дрожжевые клетки, пыль, зола и др.) определяют путем микроскопии меда.

При наличии трупов пчел и их частей, личинок, остатков сот мед не допускают в реализацию. Его необходимо очистить. При загрязнении посторонними частицами (пыль, зола, щепки, волос, песок и т. д.) мед бракуют.

Определение зрелости меда. Зрелость меда определяют при температуре 20°. Его перемешивают ложкой. Затем ложку поднимают над поверхностью и медленно вращают. Если мед стекает с ложки, то его считают незрелым, а если «навертывается» на ложку — зрелым.

В незрелом меде содержание воды достигает более 22%. При таком количестве воды он начинает бродить. Признаками брожения считают активное вспенивание меда и газовыделение по всей его массе со специфическим ароматом и привкусом. Забродивший мед в реализацию не допускают. В соответствии с «Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы меда на мясо-молочных и пищевых контрольных станциях и в ветеринарных лабораториях» (1978 г.) органо-

лептические показатели меда должны быть следующими (табл. 3).

Таблица 3

Органолептические показатели меда

Показатели	Характеристика медов	
	цветочный	гадевый
Цвет	От бесцветного до коричневого. Преобладают светлые тона, за исключением гречишного, верескового и каштанового	От светло-янтарного до темно-бурого. С хвойных деревьев светлых, а с лиственных — очень темных тонов
Аромат	Специфический, чистый, приятный, от слабого нежного до сильного	Менее выражен
Вкус	Сладкий, нежный, приятный, без посторонних привкусов (каштановый с горьковатым привкусом)	Сладкий, менее приятный, иногда с горьковатым вкусом
Консистенция	До кристаллизации сиропообразная, в процессе садки очень вязкая, после кристаллизации плотная. Расслаивание не допускается	
Кристаллизация	От мелкозернистой до крупнозернистой	

Натуральность и качество меда определяется также лабораторным путем. Для этого определяют содержание воды и сухих веществ, кислотность, количество инвертированного сахара и сахарозы, активность фермента диастазы, наличие пади и фальсификации меда.

Для проведения лабораторных исследований готовят раствор меда в соотношении с водой 1 : 2. С этой целью одна весовая часть меда растворяется в двух частях дистиллированной воды. Обычно отвешивают 100 г исследуемого меда и добавляют 200 мл теплой (30—40°) дистиллированной воды, тщательно перемешивают до полного растворения меда, а затем раствор охлаждают до температуры 15°.

Для количественных биохимических исследований готовят 0,25—10%-ные растворы меда в пересчете на сухие вещества.

Определение содержания воды. Количество воды в меде можно определять следующими способами:

1. **Определение ареометром.** Метод основан на изменении удельного веса меда в зависимости от содержания в нем воды. Чем больше в меде воды, тем ниже его удельный вес.

При температуре 15° раствор меда (1 : 2) переливают в цилиндр и опускают в него ареометр. Записывают показания

ареометра — удельный вес, затем с помощью табл. 4 (К. Виндиша) определяют сухой остаток в растворе меда.

2. *Определение рефрактометром.* Метод основан на изменении рефракции (преломляемости) световых лучей в зависимости от содержания и соотношения сухих веществ и воды в меде. Чем больше в меде сухих веществ, тем выше в нем индекс рефракции. Мед с влажностью до 21% имеет показателя рефракции не ниже 1,4840.

Таблица 4

Определение сухого остатка в растворе меда (1:2)
(по данным К. Виндиша)

Удельный вес	Сухой остаток, %	Удельный вес	Сухой остаток, %
1,101	23,91	1,114	26,71
1,102	24,13	1,115	26,92
1,103	24,34	1,116	27,13
1,104	24,56	1,117	27,35
1,105	24,78	1,118	27,56
1,106	24,99	1,119	27,77
1,107	25,21	1,120	27,98
1,108	25,42	1,121	28,19
1,109	25,64	1,122	28,40
1,110	25,85	1,123	28,61
1,111	26,07	1,124	28,68
1,112	26,28	1,125	29,03
1,113	26,50	—	—

Для определения влажности 1—2 капли исследуемого меда наносят стеклянной палочкой на нижнюю призму рефрактометра РЛ или РДУ, предварительно настроенного по дистиллированной воде. Призмы замыкают. При помощи винта границу между светлой и темной зонами совмещают с точкой пересечения нитей в окуляре. По шкале отмечают показания прибора. Делают это 3 раза и вычисляют среднее арифметическое. По табл. 5 определяют содержание воды в меде.

На точность показаний оказывают влияние правильность работы рефрактометра (предварительно его необходимо настроить согласно прилагаемой инструкции). Температура исследуемого меда должна быть 20°. При температуре выше 20° на каждый градус прибавляют 0,00023, а при температуре ниже 20° вычитают 0,00023. Закристаллизовавшийся мед нагревают в пробирке на водяной бане с закрытой пробкой при 60° до полного его расплавления, затем охлаждают до 20°. Воду, появившуюся на стенках пробирки, и мед перемешивают стеклянной палочкой и исследуют так же, как и незакристаллизованный мед.

На рынках разрешается продавать мед с содержанием воды до 21%.

Определение общей кислотности. В цветочном меде содержатся свободные органические, а также связанные органические и неорганические кислоты: яблочная, молочная, винная, щавелевая, муравьиная, лимонная и др. При закисании меда его кислотность повышается за счет накопления уксусной кислоты. Муравьиной кислоты в цветочном меде содержится очень мало, поэтому определение кислотности меда по муравьиной кислоте не во всех случаях бывает точным.

Общую кислотность меда принято выражать нормальными градусами: это количество миллилитров 0,1 н. раствора едкого натра, израсходованного при титровании на нейтрализацию 100 г меда при индикаторе фенолфталеинге.

Таблица 5

Определение содержания воды в меде

Индекс рефракции при 20°	Содержание воды, %	Индекс рефракции при 20°	Содержание воды, %	Индекс рефракции при 20°	Содержание воды, %	Индекс рефракции при 20°	Содержание воды, %
1,5044	13,0	1,4861	16,2	1,4880	19,4	1,4800	22,6
1,5038	13,2	1,4956	16,4	1,4875	19,6	1,4795	22,8
1,5033	13,4	1,4951	16,6	1,4870	19,8	1,4790	23,0
1,5028	13,6	1,4946	16,8	1,4865	20,0	1,4785	23,2
1,5023	13,8	1,4940	17,0	1,4860	20,2	1,4780	23,4
1,5018	14,0	1,4935	17,2	1,4855	20,4	1,4775	23,6
1,5012	14,2	1,4930	17,4	1,4850	20,6	1,4770	23,8
1,5007	14,4	1,4925	17,6	1,4845	20,8	1,4765	24,0
1,5002	14,6	1,4920	17,8	1,4840	21,0	1,4760	24,2
1,4997	14,8	1,4915	18,0	1,4835	21,2	1,4755	24,4
1,4992	15,0	1,4910	18,2	1,4830	21,4	1,4750	24,6
1,4987	15,2	1,4905	18,4	1,4825	21,6	1,4745	24,8
1,4982	15,4	1,4900	18,6	1,4820	21,8	1,4740	25,0
1,4976	15,6	1,4895	18,8	1,4815	22,0	—	—
1,4971	15,8	1,4890	19,0	1,4810	22,2	—	—
1,4966	16,0	1,4885	19,2	1,4805	22,4	—	—

Для определения общей кислотности меда в колбу наливают 100 мл предварительно приготовленного 10%-ного раствора меда, добавляют 5 капель 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина (1 г его растворить в 70 мл 96%-ного спирта) и добавляют 29 мл дистиллированной воды) и титруют 0,1 н. раствором едкого натра до слабого розового окрашивания, не исчезающего в течение 10 с. Титрование проводят дважды. Количество едкого натра (в мг), израсходованное на титрование, будет выражать кислотность в нормальных градусах.

Для определения кислотности меда по муравьиной или яблочной кислоте в химический стаканчик емкостью 50—

100 мл отвешивают 5—10 г меда, навеску растворяют в дистиллированной воде, добавляют 2—3 капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1%-ным раствором едкого натра до розового окрашивания.

Для выражения кислотности меда по муравьиной или яблочной кислоте делают расчет по формуле по муравьиной кислоте

$$X = \frac{a \cdot 0,0046 \cdot 100}{10}$$

по яблочной кислоте

$$X = \frac{a \cdot 0,0067 \cdot 100}{10}$$

где X — содержание кислоты;

- a — 0,0046 — количество муравьиной кислоты;
- 0,0067 — количество яблочной кислоты, эквивалентное 1 мл 0,1%-ного раствора едкого натра, г;
- 5(10) — количество меда, взятого для титрования, г;
- 100 — пересчет на 100 г меда.

Кислотность доброкачественного пчелиного меда по муравьиной кислоте составляет 0,03—0,21, по яблочной — 0,04—0,33, в нормальных градусах — от 0,6 до 4,5.

Повышенная кислотность является показателем закисания меда и накопления в нем уксусной кислоты или же искусственной инверсии сахарозы в присутствии кислот (искусственный мед). Пониженная кислотность может быть следствием фальсификации меда сахарным сиропом или крахмалом при переработке пчелами сахарного сиропа (сахарный мед) и др.

Определение диастазной активности (диастазного числа). Диастазная активность бывает низкая у некоторых видов натурального меда (белоакациевый, кипрейный, клеверный, липовый, подсолнечниковый). При нагревании меда свыше 50° и длительном хранении (более года) диастаза частично или полностью инактивируется. Фальсификация меда также ведет к ослаблению активности фермента.

Определение активности диастазы основано на способности этого фермента расщеплять крахмал на амилодекстрины. Количественно активность диастазы выражается диастазными числами (ед. Готе), которые обозначают количество 1%-ного раствора крахмала (в мл), расщепляемого диастазой (амилазой), и содержатся в 1 г меда (в пересчете на сухие вещества) в течение 1 ч при температуре 40±1° до веществ, не окрашиваемых йодом в синий цвет.

Для определения диастазной активности в 11 пробирок

Таблица 6
Компоненты и их количество в каждой пробирке при исследовании диастазного числа

Компоненты	Номера пробирок										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10%-ный раствор меда, мл	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	3,6	4,6	6,0	7,7	11,1	15
Дистиллированная вода, мл	9,0	8,7	8,3	7,9	7,2	6,4	5,4	4,0	2,3	—	—
0,58%-ный раствор поваренной соли, мг	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1%-ный раствор крахмала, мг	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Диастазное число (ед. Готе)	50	38	29,4	23,8	17,9	13,9	10,9	8,0	6,5	4,4	3,3

разливают 10%-ный раствор меда и другие компоненты, предусмотренные правилами ветеринарно-санитарной экспертизы меда (табл. 6).

Пробирки закрывают пробками, тщательно перемешивают и помещают в водяную баню на 1 ч при температуре 40±1°. Затем их вынимают из водяной бани и охлаждают под струей воды до комнатной температуры, после чего в каждую пробирку добавляют по одной капле раствора йода (0,5 г йода и 1 г йодистого калия растворить в 100 мл дистиллированной воды). В тех пробирках, где крахмал остался неразложившимся, появляется синяя окраска, при отсутствии крахмала — темноватая, с частичным разложением — фиолетовая. Последняя слабоокрашенная пробирка перед рядом обесцвеченных (с желтоватым оттенком) соответствует диастазной активности испытуемого меда (табл. 6).

Растворимый крахмал можно приготовить следующим способом: 250 г картофельного крахмала промывают в 1 л дистиллированной воды, после отстоя воду сливают. В осадок заливают 1,5 л 4%-ного раствора соляной кислоты и выдерживают 1—2 ч, затем смесь фильтруют. Крахмал, собранный с фильтра, многократно промывают дистиллированной водой до нейтральной реакции по лакмусу и высушивают при температуре 90°.

В связи с тем что диастазное число натурального меда зависит от зоны сбора нектара, его устанавливают на месте ветеринарным отделом областного (краевого) управления сельского хозяйства, МСХ автономной республики или Главным управлением (управлением) ветеринарии министерства сельского хозяйства союзной республики, не имеющей областно-

Таблица 7

Определение содержания инвертированного сахара в меде

Количество 0,25%-ного раствора меда, израсходованного на титрование, мл	Инвертированный сахар, %	Количество 0,25%-ного раствора меда, израсходованного на титрование, мл	Инвертированный сахар, %
5,0	81,2	7,4	55,1
5,1	79,6	7,5	54,3
5,2	78,0	7,6	53,6
5,3	76,6	7,7	53,0
5,35	75,9	7,8	52,3
5,4	75,2	7,9	51,6
5,45	74,5	8,0	51,0
5,5	73,8	8,1	50,4
5,6	72,5	8,2	49,8
5,7	71,3	8,3	49,2
5,75	70,7	8,4	48,6
5,85	69,5	8,5	48,0
5,9	68,9	8,6	47,5
6,0	67,8	8,7	46,9
6,1	66,6	8,8	44,4
6,2	65,6	8,9	45,9
6,3	64,5	9,0	45,4
6,4	63,5	9,1	44,9
6,5	62,6	9,2	44,4
6,6	61,6	9,3	43,9
6,7	60,7	9,4	43,5
6,8	59,8	9,5	43,0
6,9	59,0	9,6	42,6
7,0	58,2	9,7	42,2
7,1	57,3	9,8	41,7
7,2	56,6	9,9	41,3
7,3	55,8	10,0	40,9

го деления. Во всех случаях диастазное число меда не должно быть ниже 5.

Определение содержания инвертированного сахара. Суммарное содержание в меде глюкозы и фруктозы принято называть инвертированным сахаром. В натуральном пчелином меде должно содержаться 65—70% инвертированного сахара. При содержании менее 70% инвертированного сахара мед считают или фальсифицированным, или недоброкачественным. Количество инвертированного сахара определяют феррицианидным методом, который основан на окислении сахаров в щелочном растворе железосинеродистым калием (красной кровяной солью).

Для определения содержания инвертированного сахара сначала готовят 10%-ный водный раствор меда, из которого затем приготавливают 0,25%-ный раствор. Для этого в мерную колбу емкостью 200 мл отмеряют 5 мл 10%-ного раствора меда, доливают до метки дистиллированной водой и перемешивают.

В другую колбу отмеряют 10 мл 1%-ного раствора красной кровяной соли, добавляют 2,5 мл 10%-ного раствора сухого натра, 5 мл 0,25%-ного приготовленного ранее раствора меда и одну каплю 1%-ного раствора метиленовой сини. Смесь нагревают до кипения и при постоянном слабом кипении титруют 0,25%-ным раствором меда до исчезновения синей (к концу реакции слегка фиолетовой) окраски.

Восстановление метиленовой сини редуцирующими веществами меда происходит с некоторым опозданием, поэтому титрование следует вести со скоростью не более одной капли 0,25%-ного раствора через 2 с. Возобновление окраски после остывания смеси в расчет не принимается. Титрование проводят 2—3 раза и выводят средние показатели. Содержание инвертированного сахара в меде определяют согласно правилам ветеринарно-санитарной экспертизы меда (табл. 7).

Для ускоренного определения в меде предельного количества инвертированного сахара в колбу отмеряют 10 мл 1%-ного раствора красной кровяной соли, добавляют в нее 2,5 мл 10%-ного раствора едкого натра и 5,8 мл 0,25%-ного раствора исследуемого меда. Содержание колбы нагревают до кипения, кипятят в течение 1 мин, а затем прибавляют одну каплю 1%-ного раствора метиленовой сини. Если жидкость не обесцвечивается, то в исследуемом меде инвертированного сахара меньше 70%; такой мед в соответствии с «Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы меда на мясо-молочных и пищевых контрольных станциях и в лабораториях» (1978 г.) считается фальсифицированным.

Определение примеси искусственного инвертированного сахара. Для определения в меде примеси искусственного инвертированного сахара используют реакцию, основанную на том, что при превращении тростникового (свекловичного) са-

кара в инвертированный посредством кислот часть левулезы (плодового сахара) разрушается с образованием оксиметилфурфура, растворимого в воде, который в присутствии концентрированной соляной кислоты и резорцина дает вишнево-красное окрашивание смесей.

В фарфоровую ступку берут 4—6 г меда, добавляют 5—10 мл эфира и тщательно растирают пестиком, эфирную вытяжку сливают в фарфоровую чашку (часовое стекло) и добавляют 5—6 кристалликов резорцина (его можно вносить в ступку в процессе приготовления вытяжки). Эфир выпаривают при комнатной температуре. Затем на сухой остаток наносят 1—2 капли концентрированной соляной кислоты (удельный вес 1,125). Реакцию определяют следующим образом:

- а) отрицательная — наблюдается зеленовато-грязная и желтая окраска смеси;
- б) слаболожительная — оранжевая или слабо-розовая окраска (бывает часто при прогревании меда);
- в) положительная — красная, вишнево-красная, оранжевая, быстро переходящая в красную (в этом случае содержит примесь искусственного инвертированного сахара).

Определение содержания сахарозы. При высокой температуре меда сахароза под действием кислот расщепляется на глюкозу и фруктозу. По разности количества этих сахаров до инверсии и после нее вычисляют содержание сахарозы в меде. Для этого в мерную колбу емкостью 200 мл наливают 5 мл 10%-ного раствора меда и 45 мл воды. Затем колбу помещают в водяную баню, которая предварительно нагревается до 80°. Температуру содержимого колбы доводят до 68—70°, добавляют 5 мл соляной кислоты (в разведении 1 : 5), перемешивают взбалтыванием и выдерживают 5 мин. Контроль за температурой осуществляют термометром, вставленным в колбу. При удалении термометра из колбы его предварительно ополаскивают дистиллированной водой. Инверт нейтрализуют 10%-ным раствором едкого натра при индикаторе метилоранже (1—2 капли) до оранжево-желтой окраски.

Объем инверта доводят до 200 мл и трехкратным переворачиванием колбы перемешивают полученный 0,25%-ный раствор меда. Определение инвертированного сахара в данном растворе проводится по описанной выше методике. Содержание сахарозы в меде вычисляют по формуле

$$C = (X - Y) X \cdot 0,95,$$

- где С — содержание сахарозы в меде, %;
- Х — содержание инвертированного сахара после инверсии, %;
- У — содержание инвертированного сахара до инверсии, %.

Определение содержания минеральных веществ (зольности). Содержание минеральных веществ (зольность) в меде снижается при добавлении в него глюкозы, сахарозы, сахарного сиропа, искусственного инвертированного сахара и сахарного меда. Зольность этих фальсификатов ниже 0,1%.

Чтобы определить зольность меда, в прокаленный до постоянного веса тигель берут навеску меда 5—10 г (с точностью до 0,01 г), обугливают до почернения на газовой горелке или электроплитке. Затем пробу прокачивают в течение 1 ч при 600° в муфельной печи. Красный цвет содержимого тигеля указывает на правильность режима прокачивания. Тигель охлаждают в эксикаторе над серной кислотой в течение 30 мин и взвешивают.

Общее количество минеральных веществ определяют по формуле

$$X = \frac{M_1 - M_0}{M} \cdot 100,$$

где X — общее количество золы, %;

M₀ — вес тигеля, г;

M₁ — вес тигеля с золой, г;

M — навеска меда, г.

Обнаружение примеси муки или крахмала. Муку или крахмал добавляют в мед для создания видимости кристаллизации, которая указывает на его натуральность.

Чтобы обнаружить в меде муку или крахмал, в пробирку наливают 3—5 мл водного раствора (1 : 2) меда, добавляют 3—5 капель люголевского раствора. Появление синей окраски указывает на наличие в меде муки или крахмала.

Обнаружение примеси желатина. Желатин добавляют в мед для повышения вязкости. При этом ухудшаются его вкус и аромат, снижаются диастазная активность и содержание инвертированного сахара.

Для определения примеси желатина в меде в пробирку наливают 5 мл водного раствора (1 : 2) меда и добавляют 5—10 капель 5%-ного раствора танина. Образование белых хлопьев свидетельствует о присутствии в меде желатина. Помутнение оценивается как отрицательная реакция.

Обнаружение примеси сахарной (свекловичной) патоки. Добавление сахарной патоки в мед ухудшает его органолептические показатели (появляется запах патоки, высокая вязкость и др.), снижает содержание инвертированного сахара и диастазную активность.

Для определения в меде примеси патоки используют качественные реакции:

1. **Реакция с азотнокислым серебром.** В пробирку наливают 5 мл водного раствора (1 : 2) меда и добавляют 5—10 капель 5%-ного раствора азотнокислого серебра. При положительной реакции образуется помутнение и белый осадок (хлористое серебро). Натуральный мед не дает осадка.

2. **Реакция с уксуснокислым свинцом и метиловым спиртом.** В колбе смешивают 5 мл 10%-ного раствора меда, 2,5 г уксуснокислого свинца и 22,5 мл метилового спирта. При наличии свекловичной патоки образуется обильный желтовато-белый осадок. Раствор натурального меда дает легкое помутнение.

Обнаружение примеси крахмальной патоки. При добавлении в мед крахмальной патоки в нем происходят такие же изменения, как и при добавлении сахарной патоки. Обнаруживают примесь крахмальной патоки с помощью следующих реакций:

1. *Реакция с хлористым барием.* В процессе технологической обработки крахмальной патоки для нейтрализации серной кислоты применяют углекислый кальций. Остаточное количество его, содержащееся в патоке, вступает в реакцию с хлористым барием.

В пробирку наливают 5 мл профильтрованного водного раствора меда (1 : 2) и прибавляют по каплям 10%-ный раствор хлористого бария. Появление помутнения и выпадение белого осадка после прибавления первых капель реактива свидетельствуют о присутствии в меде крахмальной патоки.

2. *Реакция с нашатырным спиртом.* При технологической обработке крахмальной патоки для осахаривания крахмала используют серную кислоту, остаточные количества которой улавливают с помощью нашатырного спирта.

В пробирку наливают 2 мл водного раствора (1 : 2) меда и добавляют по каплям (5—10 капель) нашатырного спирта. При наличии крахмальной патоки раствор окрашивается в бурый цвет и выпадает бурый осадок (серноокислый аммоний).

3. *Спиртовая реакция.* Декстрины крахмальной патоки под действием спирта в присутствии кислот выпадают в осадок, в то время как декстрины натурального меда из-за незначительного их содержания не осаждаются.

В колбу наливают 10 мл нагретого раствора (1 : 2) меда и добавляют 3—5 капель 10%-ного раствора танина, содержимое встряхивают и фильтруют. В другой колбе смешивают 2 мл фильтрата, 2 капли концентрированной соляной кислоты (удельный вес 1,19) и 20 мл 96%-ного этилового спирта. Образование интенсивной муты, выпадающей в осадок, свидетельствует о фальсификации меда крахмальной патокой.

Определение падевого меда. Чтобы отличить падевый мед от цветочного или определить примеси падевого меда в цветочном, используются качественные реакции и методы.

Сущность качественных проб заключается в том, что падевые вещества (в основном декстрины) выпадают в осадок в результате действия некоторых реagensов:

1. *Спиртовая реакция.* В пробирку наливают 1 мл водного раствора (1 : 2) меда, добавляют туда 10 мл 96%-ного этилового спирта и взбалтывают. Цветочный мед слабо мутнеет; мед с примесью пади сильно мутнеет и скрашивается в молочно-белый цвет. Чисто падевый мед мутнеет и дает хлопьевидный осадок. Для постановки реакции нельзя брать меньший объем спирта или другую его концентрацию. Эта реакция не показательна для гречишного и верескового медов, которые отличаются большим содержанием азотистых веществ, способных давать под действием спирта муть и осадок.

2. *Известковая реакция.* В пробирке одну объемную часть водного раствора меда (1 : 1) смешивают с двумя объемными частями известковой воды и нагревают до кипения. При на-

личии падевого меда образуются хлопья бурого цвета, выпадающие в осадок.

Для приготовления известковой воды берут 1 часть негашеной извести и 1 часть воды, готовят раствор, который выдерживают 12 ч с 2—3-кратным перемешиванием в течение первых 3—4 ч. Затем осторожно сливают верхний, прозрачный слой жидкости, который и используют для реакции.

3. *Реакция с уксуснокислым свинцом.* В пробирку наливают 2 мл водного раствора меда (1 : 1), затем добавляют 2 мл дистиллированной воды и 5 капель 25%-ного раствора уксуснокислого свинца, тщательно перемешивают и ставят в водяную баню при температуре 80—100° на 3 мин. Образование рыхлых хлопьев, выпадающих в осадок, указывает на присутствие пади. Помутнение жидкости любой степени без хлопьев и осадка считается отрицательной реакцией.

Количественное определение пади. В химический стаканчик отвешивают 2,1 г меда и добавляют 3 мл дистиллированной воды. Полученный раствор нагревают до кипения, затем добавляют 15 мл известковой воды и снова нагревают до кипения. После охлаждения содержимое перемешивают стеклянной палочкой, разливают в две градуированные конические пробирки и центрифугируют 3 мин при 1,2—1,5 тыс. об/мин или в течение 5 мин на ручной центрифуге. Осветленную жидкость из обеих пробирок сливают, осадок в одной пробирке перемешивают палочкой и переносят в другую пробирку. Чтобы весь осадок был перенесен в другую пробирку, стенки стаканчика и первой пробирки смывают просветленной жидкостью, после чего общий раствор центрифугируют еще 3 мин и измеряют объем осадка по делениям центрифужной пробирки. Количество пади вычисляют по формуле

$$X = \frac{Y \cdot 100}{1,5}$$

где X — содержание пади, %;

Y — объем осадка в центрифужной пробирке, мл.

Электрометрический способ. Известно, что дистиллированная вода и сахара всех видов не обладают электропроводностью, а минеральные соли, декстрины и белковые вещества, наоборот, являются проводниками электричества. Лучше проводят электричество минеральные соли, затем кислоты, белковые вещества и, наконец, декстрины. Степень электропроводности этих составных частей зависит от количества воды и сахаров в меде, а также от его температуры. Эти данные были взяты в основу при разработке электрометрического способа определения падевого меда.

Для определения пади в меде предложен специальный прибор. Он состоит из трех частей: батареи для карманного фонаря, микроамперметра (марки 49) со шкалой деления от 1 до 500 и контактной вилки со шнуром электропровода для-

ной 0,5 м. Соединение контактных проводов батарейки и микроамперметра последовательное. Контактные провода на конце вмонтированы в пластмассовый наконечник, из которого выступают два стальных 2-миллиметровых конца, образуя вилку. Длина концов — 4 мм, расстояние между контактными концами — 2 мм. Для упрощения исследования составлена шкала отклонения стрелки микроамперметра, которой можно пользоваться для определения пади в меде при температуре воздуха от 16 до 20° и содержании в нем воды от 17 до 20%. Этим способом можно определять наличие пади как в расфасованном меде, так и непосредственно в сотах.

Электропроводность натурального цветочного меда составляет 2—3 единицы, у сахарного меда она ниже единицы, у падевого — 7—10 единиц. Эти свойства использовались также для определения качества меда. При погружении контактной вилки в 10%-ный раствор меда на глубину 10 мм на шкале включенного в эту цепь микроамперметра регистрируются следующие показатели: сахарный мед — менее ± 1 МА, натуральный цветочный мед — 2—3,5 МА. При колебаниях показателя от 1 до 2 МА можно предположить фальсификацию меда сахарным сиропом или наличие сахарного меда. Отклонение стрелки микроамперметра выше 3,5 указывает на наличие падевого меда и минеральных веществ. Этот метод позволяет быстро проводить исследование и ориентировочно судить о качестве меда.

Обнаружение сахарного меда. Состав сахарного меда зависит от продолжительности или степени переработки его пчелами. Степень же переработки сахарного сиропа пчелами зависит от сроков его скармливания, концентрации и добавления к нему кислоты (М. Ф. Шеметков, Н. И. Смирнова, 1975).

Водность сахарного меда составляет 15,0—21,1%. По этому показателю он не отличается от натурального меда, имеющего водность 13,4—22,2%. По количеству глюкозы (32,6%) и фруктозы (35,3%) сахарный мед также не отличается от натурального. Количество сахарозы в сахарном меде больше (1,7—13,3), чем в натуральном (0—12,9%). Диастазное число сахарного меда колеблется от 9,4 до 15 единиц Готе, а натурального — от 6,5 до 50.

Для выявления сахарного меда используются следующие показатели: аромат (запах старых сотов), вкус (пресный, пустой), консистенция (у свежееоткачанного меда она жидкая, при хранении — густая, клейкая, липкая, студенистая), кристаллизация (салообразная), пыльцевой состав (отсутствие доминирующей пыльцы одного вида растений), общая кислотность (не более 1°), зольность (значительно ниже 0,1%), содержание сахарозы (выше 5%).

Определение меда, подвергнувшегося нагреванию. Нередко для продажи доставляют мед, который нагревают для прекращения в нем брожения (погибают дикие расы дрожжей),

придания ему жидкой консистенции и при различных фальсификациях.

Следует иметь в виду, что в меде, подогретом выше 60°, разрушаются ферменты, в результате чего снижается его качество, ухудшаются органолептические показатели: мед темнеет, ослабевает аромат, появляется привкус карамели. Подогретый мед можно определить также и качественной реакцией на диастазу. Для этого к 10 мл водного раствора (1 : 2) меда прибавляют 1 мл 1%-ного раствора крахмала, взбалтывают и выдерживают 1 ч в водяной бане при температуре 40°. После охлаждения смеси до комнатной температуры добавляют в нее несколько капель люголевского раствора. При отсутствии в меде диастазы жидкость окрасится в синий цвет и, наоборот, при наличии ее в меде жидкость несколько потемнеет, но окрашиваться в синий цвет не будет.

Незначительное нагревание меда можно определить реакцией на оксиметилфурфурол.

Определение ядовитости меда. Белым мышам подкожно вводят 1 мл 50%-ного раствора меда. Если мед токсичен, то уже в первые часы после введения погибает до 75% животных, остальные погибают в течение суток. В качестве дополнительного метода, подтверждающего токсичность меда, следует проводить пыльцевой анализ. Для этого необходимо знать морфологию пыльцевых зерен основных растений, из нектара которых пчелы делают ядовитый мед.

В соответствии с «Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы меда на мясо-молочных и пищевых контрольных станциях и в ветеринарных лабораториях» (1978 г.) мед должен иметь следующие физико-химические показатели (табл. 8).

Физико-химические показатели меда

Таблица 8

Показатели	Норма	
	цветочный	падевый
Вода, %, не более	21	21
Инvertированный сахар (редуцирующие вещества), %, не более	75	70
Сахароза (тростниковый сахар), %, не более	5	10
Диастазное число, ед. Готе, не ниже	8 для БССР	
Общая кислотность, нормальные градусы	1—4	1—4
Минеральные вещества (зола), %	0,1—0,5	1,409
Оксиметилфурфурол	Не допускается	
Удельный вес, г/см ³ , не менее	1,409	1,409
Показатель преломления (индекс рефракции), не менее	1,4840	1,4840
Механические примеси	Не допускаются	
Оптическая активность (отношение к поляризованному свету)	Преобладают левовращающие	Преобладают правовращающие

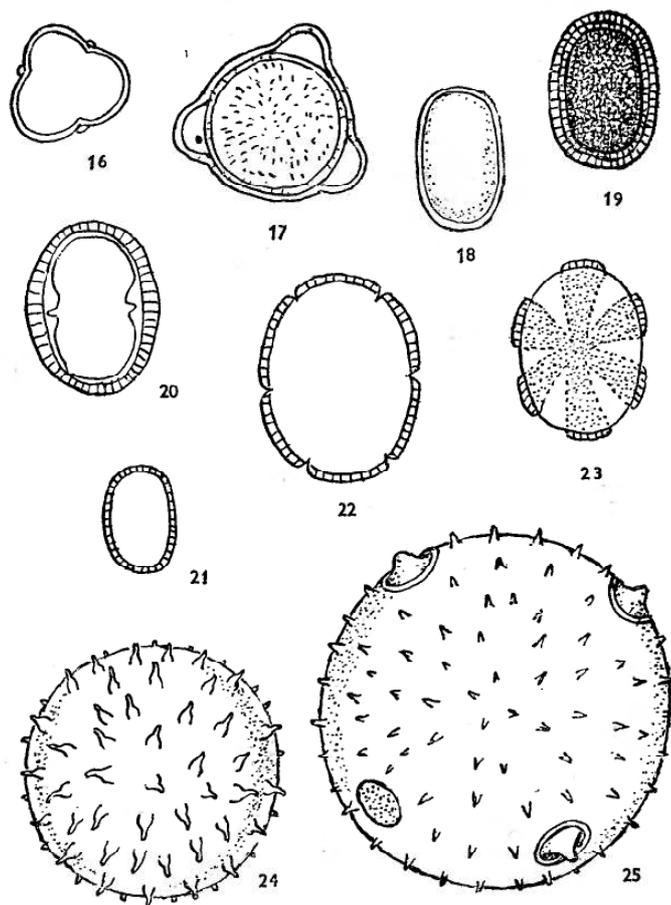
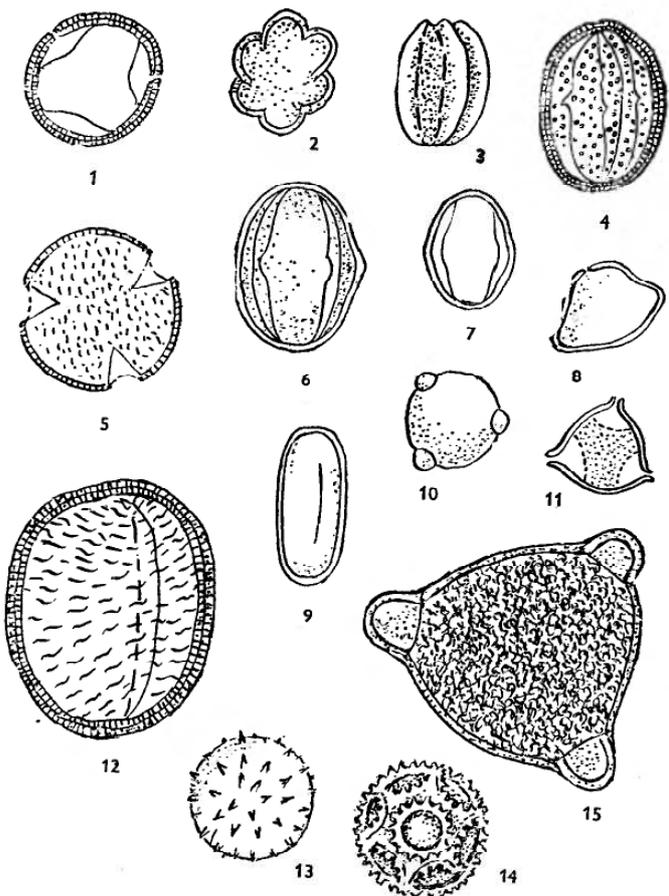


Рис. 2. Пыльцевые зерна важнейших медоносных и пыльценосных растений:

1 — липы; 2 и 3 — фацелии; 4 — гречихи; 5 — мака; 6 — клевера красного; 7 — клевера белого; 8 — акации белой; 9 — эспарцета; 10 — березы; 11 — ле-

щины; 12 — вязюнка; 13 — подсолнечника; 14 — одуванчика; 15 — кипрея; 16 — щины; 17 — бурца; 18 — медуницы; 19 — горчицы; 20 — василька; 21 — сурепки; 22 — будры; 23 — шалфея; 24 — хлопчатника; 25 — тыквы.

К другим методам исследования меда относятся следующие.

Пыльцевой анализ. При сборе нектара к телу пчел прилипает пыльца, которая затем попадает в мед. Зерна пыльцы каждого растения имеют определенную форму и размер. Зная эти особенности, можно определить натуральность пчелиного меда и его ботанический состав.

В меде обычно содержится пыльца разных растений (рис. 2). Если в нем преобладает пыльца одного растения или ее количество достигает 40—50%, то такой мед относится к монофлерному.

В падевом меде при микроскопическом исследовании обнаруживают разные примеси и даже водоросли, что указывает на нецветковое его происхождение. Дрожжевые клетки характерны для меда с наличием брожения (закисания).

Для микроскопического исследования готовят водный раствор (1 : 2) меда и центрифугируют. Затем верхний слой его сливают, а осадок наносят на предметное стекло в виде большой капли, накрывают покровным стеклом и исследуют при увеличении 7×40 . При определении вида пыльцы пользуются или цветным атласом пыльцы, или рисунками, или эталонами ее зерен. Для приготовления эталонов пыльцу вытряхивают из цветков и смешивают с чистым светлым медом. Через две недели пыльцу переносят иголкой на предметное стекло с глицерин-желатином и оформляют препарат.

Несколько лучшие результаты пыльцевого анализа получают в том случае, если раствор меда центрифугируют в 2—3 пробирках. При этом верхний слой раствора меда сливают, к осадку добавляют 2 мл воды, тщательно перемешивают, сливают в одну пробирку и снова центрифугируют. Воду сверху сливают, а из осадка берут каплю для исследования. Из долго стоявшего меда рекомендуется брать придонную часть. Для подсчета количества пыльцевых зерен каплю помещают на предметное стекло со счетной камерой.

По данным В. Н. Бутягина (1963), наибольшее количество пыльцевых зерен содержится в фацелиевом (около 11 тыс.) и гречишном (около 5,5 тыс.) медах, меньше всего — в акациевом и липовом (около 15 шт. в 1 г). В искусственном меде зерна пыльцы отсутствуют, в фальсифицированном они бывают, но в очень малом количестве.

Определение процентного содержания видового состава пыльцы в меде. Препарат готовят из меда вышеуказанным методом для просмотра под микроскопом. В разных полях зрения микроскопа отсчитывают 200 пыльцевых зерен и регистрируют их видовой состав. Процент содержания пыльцевых зерен какого-либо растения подсчитывают по формуле

$$X = \frac{a \cdot 100}{v}$$

где X — процент пыльцевых зерен интересующего растения;

a — число пыльцевых зерен интересующего растения;
v — общее число подсчитанных пыльцевых зерен в препарате.

Пример. В препарате обнаружено несколько видов пыльцевых зерен: липы мелколистной — 80, мать-и-мачехи — 20, одуванчика аптечного — 40, ивы пятиязычковой — 30, яблони — 30 зерен. Следовательно, пыльцевых зерен липы мелколистной будет $\frac{80 \times 100}{200} = 40\%$.

Определение натуральности меда под микроскопом. Если на предметном стекле сделать тонкий мазок из меда, то под микроскопом при малом увеличении в мазке из натурального цветочного пчелиного меда будут видны кристаллы, обычно звездчатой или игольчатой формы, в то время как кристаллы свекловичного сахара имеют форму крупных глыбок, иногда правильной геометрической формы.

Метод визуальной люминесценции. 3—5 г меда помещают на нефлюоресцирующее предметное стекло так, чтобы толщина слоя не превышала 2—3 мм. Приготовленный мазок в темной комнате помещают под люминесцентную установку (люминесцентный осветитель ОАД-41 и др.) под углом 45° на расстоянии 4—5 см. Натуральный цветочный мед высокого качества светится в основном желтым цветом с зеленоватым оттенком, в то время как мед низкого качества люминесцирует травянисто-зеленым и сине-зеленым цветом. Искусственный и фальсифицированный сахаром мед светится свинцово-серым цветом.

Цвет и интенсивность свечения меда во многом зависят от его ботанического состава. Методом визуальной люминесценции можно обнаружить фальсификацию меда водой, крахмалом и мукой.

Оценка меда с помощью химического карандаша. На бумагу, на конец нижней части большого пальца или на ложку наносят слой меда и проводят по нему химическим карандашом параллельные полосы. Иногда стержень карандаша просто опускают в мед. Если в меде остается окрашенный след карандаша, то считают, что он поддельный, содержит различные примеси или фальсифицированный. Этим способом пытаются выявлять добавки сахара и даже сахарный мед. Существует мнение, что этот метод дает возможность определять в меде повышенное содержание воды.

Достоверность этого народного способа проверял В. Г. Чудаков (1972). Он испытал 36 образцов меда различного качества, в том числе 13 фальсифицированных. Установлено, что все пробы качественного натурального меда и фальсификаты дали одинаковые показатели. Автор считает, что проба с химическим карандашом непригодна для определения и оценки натуральности и качества меда. Эта проба также практически непригодна для выявления содержания воды в меде.

Лечебные и питательные свойства меда

Лечебные свойства меда. Пчелиный мед с древних времен применялся с лечебной целью у многих народов. В настоящее время лечебное действие меда признается не только медицинской, но и фармакологией.

Натуральный пчелиный мед содержит ценные для организма минеральные вещества, микроэлементы, витамины, ферменты, биологически активные вещества, обладающие бактерицидными свойствами. Он оказывает благоприятное действие на нервную систему и на сердечную мышцу. В связи с этим современная медицина рекомендует мед при многих заболеваниях.

Мед издавна применяется как универсальное противовоспалительное средство. При простудных заболеваниях рекомендуется принимать мед с теплым молоком (столовая ложка меда на стакан молока), с соком лимона (сок половины или целого лимона на 100 г меда). Хорошее действие оказывает также сироп из сока хрена и меда (в соотношении 1 : 1). Принимая мед при простудных заболеваниях, необходимо 2—3 дня соблюдать постельный или домашний режим, так как мед, особенно липовый, вызывает сильную потливость.

Мед используется также при сердечно-сосудистых заболеваниях. Он способствует расширению венечных сосудов и этим улучшает коронарное кровообращение. Длительное (1—2 месяца) употребление меда внутрь по 50 г в день ведет к улучшению общего состояния организма, нормализации состава крови, повышению процента гемоглобина, а также сердечно-сосудистого тонуса.

В народной медицине мед в смеси с соком овощей применяют для лечения гипертонической болезни. Берут по стакану свекольного, морковного и сока хрена (натертый хрен предварительно настаивают с водой в течение 36 ч), добавляют стакан меда и сок одного лимона. Принимают по столовой ложке 2—3 раза в день за 1 ч до еды или через 2—3 ч после еды. Курс лечения — 2 месяца. Очень полезно также принимать мед с продуктами, богатыми витаминами, например, с настоем из плодов шиповника. Берут столовую ложку сухих плодов шиповника, заливают двумя стаканами кипятка, затем кипятят в течение 10 мин, охлаждают, процеживают и добавляют столовую ложку меда. Принимают по полстакана 2—3 раза в день.

Мед рекомендуется также принимать при утомлении и истощении организма.

Пчелиный мед можно использовать в качестве лечебного и диетического средства при некоторых желудочно-кишечных заболеваниях. Он оказывает благоприятное действие при гастритах и язвенной болезни, способствуя заживлению язвенной поверхности слизистой оболочки и укрепляя весь орга-

низм. При язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки мед лучше принимать за 1,5—2 ч до завтрака и обеда и через 3 ч после ужина. Утром рекомендуется принимать 30—60 г, днем — 40—80 г и вечером — 30—60 г меда, разведенного в стакане теплой кипяченой воды. Теплый водный раствор меда снижает боль, устраняет тошноту, изжогу. При лечении гастрита с пониженной кислотностью мед принимают в холодном виде: он способствует выделению желудочного сока. Для этого столовую ложку меда разводят в стакане холодной воды и принимают за несколько минут до еды (Р. В. Королев, 1976).

Мед нашел применение и при заболеваниях органов дыхания. При воспалительных процессах в легких мед рекомендуется принимать с горячим чаем или с горячим молоком на ночь по одному из следующих способов: на стакан теплого молока берут столовую ложку меда; 100 г меда смешивают с соком одного лимона; две столовые ложки сухих (или 100 г свежих) ягод малины заваривают в стакане воды, через 15 мин добавляют столовую ложку меда и в теплом виде применяют как потогонное; чеснок натирают на терке, смешивают с медом в соотношении 1 : 1 и принимают по столовой ложке, запивая теплой водой.

Волгарский врач С. Младенов с успехом применял медовые ингаляции при лечении ринита, ларингита, трахеита, бронхита и даже бронхиальной астмы. Для ингаляции используют 30%-ный водный раствор меда. В домашних условиях при отсутствии ингалятора можно использовать чайник. После закипания воды чайник снимают с огня, добавляют в воду мед и осторожно вдыхают пары через бумажную трубочку в течение 20 мин. Наилучший лечебный эффект дает ингаляция медом, обогащенным витаминами А, С, В.

Применяется мед также для лечения ран и долго не заживающих язв. Советский врач Л. Н. Данилов в 1974 г. успешно использовал мед для лечения хронической экземы и невродермита у 65 больных, которые раньше безуспешно лечились другими средствами. Они ежедневно получали электрофорез с натуральным медом, после чего на очаги поражения им накладывали повязку с медовой мазью (500 г меда нагревали и добавляли 10 г чистого березового дегтя, тщательно перемешивали и хранили при температуре 0—4 °С). Курс лечения составлял 15—20 дней. Затем делался перерыв. Больные проходили 2—3 курса лечения. Кроме того, они ежедневно принимали внутрь мед — по одной столовой ложке 3—4 раза в день. Полагают, что мед, нанесенный на долго не заживающую рану или язву, усиливает кровоток и губительно действует на многие гноеродные микробы (Р. В. Королев).

Мед можно использовать и как снотворное средство. Некоторые ученые считают, что нет более безвредного снотворного средства, чем стакан медовой воды. В отличие от снотворных

порошков мед не раздражает желудок и, действуя успокаивающе, укрепляет силы организма.

Мед хорошо смягчает кожу, устраняет сухость и шелушение, повышает тонус кожи, благодаря чему он широко используется в косметике.

Для укрепления и смягчения кожи рекомендуются медовые маски, при применении которых используется чистый мед или мед в смеси с яичным желтком в равных частях. Наиболее распространенный рецепт медовой маски: 100 г пчелиного меда (кристаллизованный слегка подогревают) смешивают с 25 г спирта и 25 г воды до получения однородной массы. Смесь тонким слоем наносят ватным тампоном на очищенную кожу, через 15 мин смывают теплой водой, высушивают и слегка припудривают. В состав желтково-толокно-медовой смеси входит чайная ложка пчелиного меда, столовая ложка толочка и один яичный желток. Готовится смесь следующим образом: к взбитому яичному желтку добавляют чайную ложку меда и столовую ложку толочка и растирают до получения однородной массы. Благодаря своим гигроскопическим свойствам мед поглощает кожные выделения и оказывает благоприятное действие на кожу лица — она становится свежей и бархатистой.

Мед не относится к сильнодействующим лечебным препаратам, однако применение его необходимо регламентировать. Для лечебных целей мед лучше всего принимать в растворенном виде, так как при этом значительно облегчается всасывание и проникновение в кровь его многочисленных составных частей. Для взрослого человека суточная доза меда составляет 100—200 г. Принимать мед с лечебной целью необходимо в течение 2 мес. Детям мед необходимо давать по чайной ложке, но не более 30 г в день. Увеличение суточной дозы выше указанной нормы может привести к перенасыщению организма углеводами, что окажет отрицательное влияние на углеводный обмен.

Питательные свойства меда обуславливаются тем, что в состав этого продукта входят углеводы, в основном фруктоза и глюкоза, витамины, ферменты, минеральные и другие вещества, необходимые для развития организма. При использовании меда в пищу он быстро почти весь усваивается организмом (усвояемость меда составляет 97—98%) и способствует лучшему пищеварению. Кроме того, мед содержит большое количество ароматических веществ, которые улучшают вкусовые качества различных продуктов при добавлении в них меда. В связи с этим его широко используют в кулинарии и пищевой промышленности. Из меда готовят медовый напиток, квас медовый (латышский), квас медовый с хреном, медовый лимонад, коврижку медовую, медовые пряники и большое количество других напитков и продуктов.

Мед обладает также консервирующим действием.

ВОСК ПЧЕЛИНЫЙ

В организме пчел воск вырабатывается восковыми железами и выделяется на поверхность восковых зеркалец, где застывает в виде тонких прозрачных восковых пластинок. По мере необходимости из этих пластинок пчелы строят соты, в которых они складывают запасы корма и выращивают личинок-расплод. В ячейках сота после выхода личинок остаются продукты их жизнедеятельности и коконы, а также остатки перги. В зависимости от количества этих веществ меняется цвет и содержание воска в соте.

Сырьем для получения воска являются как свежестроенные, так и старые, черные соты или соты, непригодные по каким-либо причинам к дальнейшему использованию в гнездах, а также крышечки, срезанные с поверхности сот перед откачкой меда (забрус), счистки из ульев и т. д. Первичное восковое сырье принято называть сущью. Из нее готовят воск. Отходы, которые образуются при получении воска из суси, называют пасечной мервой и вытопками.

В зависимости от восковитости сырья сущь делят на три сорта. К первому сорту относится сущь с восковитостью 70% и более. Она хорошо просвечивается, сухая, может быть белой, желтой или янтарной. В ней отсутствуют мед, перга и другие примеси. Ко второму сорту относится сущь с восковитостью 55—70%. Сухая, просвечивающаяся в доньшках, она имеет темный или темно-коричневый цвет, без наличия остатков меда, перги и других примесей. В эту группу относят сущь первого сорта с содержанием в ней перги не более 15%. Третий сорт — это сущь с восковитостью 40—55%. Она черного или темно-бурого цвета, непросвечивающаяся, без примеси меда и не поражена восковой молью и плесенью. К этому же сорту относят светлую сущь со значительным содержанием перги. Сущь, не отвечающая требованиям трех сортов, приравнивается к вытопкам.

Сущь перерабатывают с целью получения чистого воска на пасеках или на воскозаводах. На пасеках сущь первого сорта лучше перерабатывать с помощью солнечной воскотопки, а сущь второго и третьего сортов — путем разваривания и отжатия на воскопрессах. Для переработки суси используются солнечная воскотопка и три типа воскотопок с искусственным обогревом: печные, водяные и паровые.

Солнечная воскотопка представляет собой ящик, у которого задняя стенка выше передней. На дно ящика ставят противень для воскового сырья. Сверху ящик покрывают двойным стеклом. Передняя стенка лотка граничит со сборным бачком. Для изготовления солнечной воскотопки применяют белую жель или алюминий. Черное или оцинкованное железо использовать запрещается.

Преимуществом солнечной воскотопки является то, что

она дает возможность получить воск высшего качества без затрат горючего материала и электроэнергии.

Из воскотопок с искусственным обогревом лучшими считаются паровые, так как они позволяют вытапливать воск из неразрезанных сотов. Обычно в воскотопку загружают целые рамки, которые одновременно стерилизуются высокой температурой. Сырье помещают в бак воскотопки, воду заливают в бак-парообразователь, который нагревают огнем или электронагревателем. Под действием горячего пара это сырье расплавляется, воск плавится и вытекает из бака через кран. При переработке сырья в паровых воскотопках можно получить большой процент выхода воска.

На восковых заводах воск получают путем следующих технологических операций: измельчение, запаривание и разваривание сырья; отжим, оттаивание и формирование воска; сушка мержы.

В соответствии с «Инструкцией по борьбе с заразными болезнями пчел» мержу, полученную после переработки сотов от семей пчел, больных американским гнильцом, сжигают, а воск упаковывают и маркируют «гнильцовый» с указанием адреса хозяйства и отправляют на воскозавод для обеззараживания.

На пасеках, заготовительных пунктах и в воицинных мастерских должен быть налажен строгий ветеринарно-санитарный надзор за производством воска, заготовкой, перевозкой и хранением воскового сырья, а также за его переработкой. Согласно ветеринарно-санитарным правилам заготовка воска из воскового сырья разрешается на пасеках, благополучных по заразным болезням пчел, о чем должно быть отмечено в ветеринарно-санитарном паспорте пасеки. На пасеках, неблагополучных по инфекционным болезням пчел, выбракованная сушь и соты подлежат обеззараживанию в паровых воскотопках или автоклавах.

По своему составу воск представляет собой сложное органическое соединение. В состав его входит более 15 различных химических веществ и соединений, в том числе: сложные эфиры — 70—75%, свободные жирные кислоты — 12—15%, углеводороды — 11—17%, вода — до 2,5%, ароматические, красящие, минеральные и другие вещества, обуславливающие его цвет и приятный запах, напоминающий аромат меда.

При температуре 30—35° воск бывает твердым, при 35° он становится пластичным, при 47° разрушается его нормальная структура. При нагревании до 60—65° воск плавится и становится жидким. Кипит воск при температуре 100°, а гореть начинает при 300°.

Воск совсем не растворяется в воде и глицерине, плохо растворяется в спирте, но хорошо растворяется в бензине, скипидаре и эфире. Удельный вес его 0,959—0,967.

Воск находит широкое применение в различных отраслях

народного хозяйства, в медицине, при изготовлении муляжей, в косметике и др. Так, воск, применяемый в косметике, входит в состав различных кремов (А. Н. Тимофеева, 1976). Он прекрасно впитывается кожей и придает ей гладкий и матовый вид. Например, в состав крема против морщин входит: воска — 30 г, меда — 30 г, сока лука репчатого — 30 г. Готовят такой крем в глиняной или фарфоровой посуде, куда помещают все компоненты и нагревают до расплавления воска, затем перемешивают деревянной лопаточкой до полного охлаждения. На вымытое теплой водой лицо наносят обильный слой крема и через 20—30 мин снимают его излишки мягкой салфеткой или чистым холщовым полотенцем.

Определение качества воска

Для определения качества воска и его фальсификации используются органолептический и лабораторные методы исследования.

Органолептический метод. По ГОСТ 21179—75 воск пчелиный в зависимости от технологии переработки воскового сырья делят на две группы: пасечный воск, получаемый на пасеках при перетапливании сотов, забруса, восковых обрезков, и производственный, получаемый на воскозаводах при переработке пасечных вытопок. По сенсорным и физико-химическим показателям он должен соответствовать нормам, указанным в табл. 9.

Наличие различных химических примесей в воске ориентировочно можно определить по форме слитка воска, его структуре, характеру излома или среза, запаху, цвету, крупности и другим органолептическим показателям. Слиток воска, фальсифицированного парафином, обычно бывает вогнутым. При ударе молотком он не раскалывается, при этом образуется вмятина с просветлением поверхности слитка. Натуральный воск при ударе молотком легко раскалывается, на поверхности излома хорошо заметна мелкозернистая структура. Срезанная поверхность натурального пчелиного воска матовая, тогда как поверхность воска с добавлением церезина, парафина или канифоли гладкая, блестящая. При добавлении к воску стеарина хрупкость его увеличивается.

Запах натурального пчелиного воска специфический, приятный медовый, реже медово-прополисный. Воск с добавлением канифоли, парафина и стеарина издает характерный для них запах. Стружка воска с добавлением церезина ломается, а с добавлением парафина крошится. При разминании пальцами воска с примесью парафина ощущается жирность, чего нет у натурального воска. При разжевывании кусточка натурального пчелиного воска он не прилипает к зу-

бам, в то время как воск с содержанием канифоли, стеарина или животного жира прилипает.

К лабораторным методам исследования воскового сырья и воска относят следующие.

Определение воска в сырье. Для определения воска в суши, вытопках или мерве берут мешочек из нейлоновой ткани и помещают в него 50 г хорошо измельченной суши или другого воскового сырья. Наполненный мешочек опускают в кипящую воду и периодически отжимают, чтобы выдавить из него воск, который затем всплывает на поверхность воды (рекомендуется мешочек удерживать в глубине воды). После нескольких отжатий нагревание прекращают, и вода постепенно остывает. На ее поверхности образуется кружочек воска, который вынимают, высушивают и взвешивают. Полученные данные дают возможность вычислить содержание воска в суши.

Таблица 9

Характеристика воска по ГОСТ 21179 — 75

Показатели	Характеристика и нормы для воска	
	песочного	производственного
Цвет	Белый, светло-желтый, темно-желтый, серый	Не темнее светлого коричневого
Запах	Естественный, восковой	Специфический
Структура в изломе	Однородная,	мелкозернистая
Содержание воды, %, не более	0,5	1,5
Содержание механических примесей, %, не более	0,3	0,3
Глубина проникновения иглы при 20°С, мм	До 6,5	6,6 — 9,0

Этим способом определяют количество воска в суши. Более точно определить содержание воска в суши можно путем экстрагирования его бензином. Для этого в колбу до половины объема наливают бензин. В верхней ее части подвешивают мешочек с точно известным количеством воскового сырья. Колбу плотно закрывают пробкой, в которую вставляют длинную стеклянную трубочку, и нагревают в водяной бане. Бензин нагревается, пары его постепенно поднимаются по узкой трубочке, в верхней части они конденсируются и в виде капель попадают в мешочек с воскосырьем, растворяют воск и стекают в колбу.

По окончании экстрагирования мешочек с воскосырьем вынимают, подсушивают и снова взвешивают. Разница в весе до и после экстрагирования покажет количество воска, содержащегося в восковом сырье.

Определение фальсификации воска. Фальсификацией вос-

ка считают подмешивание к пчелиному воску каких-либо веществ. К воску можно добавлять вещества, соединяющиеся или перемешивающиеся с ним механически (мел, глина, гипс, крахмал, белила, костная и гороховая мука, сера и др.), а также образующие с воском однородные, трудно разделяемые смеси (парафин, церезин, стеарин, различные смолы, спермацет и другие химические соединения). Обнаружить их в воске можно с помощью различных, иногда сложных способов исследования.

Следует, однако, иметь в виду, что пчелиный воск почти всегда содержит различные примеси, которые попадают в него в результате небрежной работы пчеловодов на пасеке или при переработке воскового сырья (счистки из рамок, стенок ульев, прополис и др.). Иногда в жирных кислотах воска растворяются металлы, содержание которых в нем может достигать 15%. Поэтому оборудование для переработки воскового сырья и резервуары для воска готовят из алюминия, никеля, нержавеющей стали и дерева. Железо для этой цели непригодно, так как воск при соприкосновении с ним приобретает бурую окраску. При переработке и хранении воска в посуде из оцинкованного железа он окрашивается в темно-серый цвет. Медь (красная) легко растворяется в жирных кислотах воска и окрашивает его в серо-зеленый или сине-зеленый цвет.

Для определения степени чистоты воска в пробирку помещают несколько кусочков воска и нагревают в водяной бане до полного расплавления. В чистом доброкачественном воске не должно быть пены и осадка.

При кипячении пчелиного воска с водой расплавленный воск собирается на поверхности воды, а механические примеси либо оседают на дно (мел, гипс, сера и др.), либо перемешиваются с водой, образуя суспензию или эмульсию (глина, мука и др.).

Для определения количества добавленных механических примесей воск рекомендуют растворять при подогревании в водяной бане в десятикратном объеме скипидара, керосина, бензина, толуола или других органических растворителей воска. Полученный горячий раствор процеживают через фильтр, приготовленный из фильтровальной бумаги. Затем фильтр промывают небольшим количеством петролейного эфира или легкокипящим бензином, подсушивают и взвешивают. Разница в весе фильтра позволит определить количество извлеченных из воска механических примесей.

Для количественного определения воды в воске следует взвесить фарфоровую чашку, поместить в нее 5—10 г воска и нагревать в водяной бане до тех пор, пока воск не будет прозрачным. После охлаждения чашку с воском взвешивают. Разница веса до и после нагревания позволит определить количество воды в воске.

Муку и крахмал в воске определяют путем добавления

раствора йода к водной части, полученной после кипячения воска в воде.

Для определения серы воск кипятят с раствором едкого натра и после охлаждения добавляют соляную кислоту. Появление запаха сероводорода после смешивания указывает на наличие серы.

При длительном хранении, особенно в холодную погоду, на воске появляется серый налет. Его не следует относить к механическому загрязнению или к развитию плесени. Если этот налет снять, то он появляется вновь. При микроскопическом исследовании серого налета можно обнаружить мелкие белые кристаллы. При добавлении толуола или скипидара кристаллы растворяются. В воде они нерастворимы.

При фальсификации пчелиного воска различными воскообразными веществами растительного, животного, минерального или синтетического происхождения качество его заметно ухудшается, а изготовленная из него вошина непригодна для использования в пчеловодстве.

Для фальсификации пчелиного воска часто используют церезин, так как по своим физическим свойствам он сходен с воском. Церезин получают из озокерита и нефти. Температура плавления его выше, чем у натурального воска, а удельный вес ниже. Он белого или желтого цвета, твердой консистенции, зернистый на изломе. Белый церезин без запаха, желтый — в расплавленном состоянии издает запах, напоминающий запах керосина. По химическому составу церезин резко отличается от пчелиного воска. Он состоит из углеводов, нерастворим в воде и спирте, легко растворим в бензине.

Парафин, получаемый из каменного угля и нефти, по физическим свойствам близок к церезину и отличается от него и пчелиного воска тем, что имеет вид стекловидной массы. При потирании его пальцами появляется ощущение жирности.

Из церезина, петропятаума (нефтяное масло) и парафина готовят технический воск. По цвету он не отличается от пчелиного желтого воска, не ломается и не раскалывается даже в холодное время года, при комнатной температуре режется, имеет ровную, сплошную поверхность. С пчелиным воском он смешивается в любых соотношениях.

Определение примесей минеральных восков. Кусочек испытуемого воска весом до 1 г помещают в пробирку, добавляют 3—5 мл насыщенного раствора едкого калия и смесь нагревают до кипения. Чистый пчелиный воск полностью растворяется, образуя прозрачный однородный раствор. При наличии в испытуемом воске примеси минеральных восков в растворе образуются жировые шарики, которые после прекращения кипения жидкости собираются на поверхности и образуют прозрачный слой.

Примеси к воску церезина и парафина можно определить при помощи насыщенного спиртового раствора едкого калия, который наливают в пробирку (3—5 мл) и добавляют кусочек (1 г) испытуемого воска. Смесь нагревают до кипения и кипятят 2 мин. При наличии примесей церезина или парафина на поверхности раствора появляются жирные капли. Если раствор остается прозрачным, то можно считать, что воск натуральный, без примесей.

Определение примеси стеарина. В пробирку наливают 10 мл 80-градусного этилового спирта, добавляют 1 г испытуемого воска и кипятят в течение 2—3 мин, после чего охлаждают до комнатной температуры и фильтруют. К фильтрату добавляют равное по объему количество спиртового раствора уксуснокислого свинца (одна часть уксуснокислого свинца на 4—5 частей этилового спирта). При наличии в воске стеарина жидкость мутнеет и образуется осадок, при отсутствии стеарина раствор остается прозрачным.

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

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

Если при сжигании испытуемого воска на раскаленной плите появляется едкий неприятный запах акреолина — продукта разложения глицерина, значит, в испытуемом воске есть животный жир.

При отбеливании пчелиного воска иногда в него добавляют до 5% сала, такой сплав не считают фальсификацией воска. Однако примеси сала в большом количестве изменяют свойства воска: он становится жирным на ощупь и теряет хрупкость. При добавлении 15—20% сала воск приобретает матово-белый цвет и липнет к зубам при разжевывании.

Определение кислотного числа. Кислотное число выражается в миллиграммах едкого калия, необходимого для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г воска. Вещества, которые используются для фальсификации воска, как правило, не содержат свободных жирных кислот, за исключением стеарина и канифоли, кислотное число которых очень высокое (204 и 168). У натурального пчелиного воска кислотное число колеблется от 18 до 22.

Определение эфирного и йодного числа. Эфирное число

определяется количеством миллиграммов едкого калия, необходимого для омыления сложных эфиров, содержащихся в 1 г воска. Для натурального пчелиного воска оно колеблется в пределах 71—78. Отношение эфирного числа к кислотному числу для воска обычно равно 3,5—4,2.

Показатель, получаемый при суммировании кислотного и эфирного числа, называют числом омыления. Для натурального пчелиного воска оно составляет 89—97.

Иодное число отражает количество непредельных жирных кислот олеинового ряда и некоторых других, содержащихся в пчелином воске. В желтом пчелином воске оно равно 10^{22} —11. Это число соответствует количеству миллиграммов йода, присоединившегося к одному грамму исследуемого воска.

Определение твердости воска. Количество секунд, необходимых для того, чтобы игла с поперечным сечением $1,5 \text{ мм}^2$ при нагрузке в 1 кг вошла в воск на 1 мм, называют коэффициентом твердости. Коэффициент твердости для пасечного воска при температуре 20° равен 8—14. Для определения коэффициента твердости воска имеется специальный прибор.

ПРОПОЛИС

Прополис — это пчелиный клей, которым пчелы заделывают щели в улье, сокращают леток при наступлении холодной погоды, прикрепляют плечики рамок к фальцам улья и полируют ячейки сотов, где хранится мед, цветочная пыльца и развиваются личинки. Прополисом пчелы замуровывают попавших в гнездо и умерщвленных ядом мышей, ящериц и змей и тем самым препятствуют разложению и гниению их трупов.

В разных местах гнезда пчелы используют прополис неодинакового качества. Так, для покрытия внутренней поверхности сотовых ячеек используется особый бальзамический прополис, а для замазывания отверстий в улье, покрытия холстиков и рамок — липкий прополис с примесью воска, пыльцы и разных посторонних веществ, включая сор улья. Описаны случаи, когда пчелы приносили в улей садовый воск, масляную краску и разные клейкие и смолистые вещества.

Биологическое происхождение прополиса изучено еще недостаточно. Одни исследователи считают, что прополис выделяют пчелы при переработке зерен пыльцы, другие указывают, что прополис пчелы собирают в основном на почках березы, тополя, осины и прочих растений.

С. А. Поправко (1977) считает, что прополис, как и мед, является продуктом двойного происхождения — растений и самих пчел.

В пчелином улье прополис желтого или красновато-коричневого цвета, иногда встречается в виде коричнево-зеленой

клейкой массы, напоминающей смолу. Старый прополис, смешанный с воском, имеет темный цвет. У прополиса приятный аромат, горьковатый вкус. При длительном хранении он затвердевает и делается хрупким. При комнатной температуре прополис находится в твердом состоянии, при температуре 36° приобретает мягкую консистенцию, при 65° плавится, а при горении издает типичный запах ладана. Он хорошо растворяется в эфире, хлороформе, несколько хуже в этиловом спирте и скипидаре.

Химический состав прополиса чрезвычайно сложный и окончательно не изучен. Считают, что в состав прополиса входят смолистые вещества (50—55%), эфирные масла (8—10%) и воск (около 30%). В его составе обнаруживают также бальзамы, растительные и эфирные масла, микроэлементы. З. Г. Чанышев и А. К. Кудашев (1976) обнаружили в прополисе 11 микроэлементов: марганец, цинк, барий, титан, никель, медь, свинец, кобальт, ванадий, хром, олово.

По данным В. Г. Кивалкиной (1976), С. А. Поправко (1977) и других исследователей, прополис обладает выраженными действиями против микробов и вирусов, стимулирует регенерацию тканей, уменьшает боли, прекращает воспалительные процессы, убивает дрожжеподобные грибы, возбудителей лишаев и парши, обладает многими другими лечебными свойствами. В ряде случаев по степени лечебной эффективности и противомикробной активности прополис превосходит антибиотики.

Установлено, что прополисом можно лечить многие заболевания кожи и слизистых оболочек. Под воздействием прополиса хорошо заживают простые резаные и долго не заживающие раны, язвы кожи, желудка и двенадцатиперстной кишки.

Согласно современной классификации лечебные препараты прополиса относят к двум основным формам — жидкие и мягкие. Из жидких форм наиболее распространены настойки и жидкие экстракты прополиса. Большинство из них готовится методом настаивания (экстрагирования) этиловым спиртом.

Настойку прополиса можно приготовить следующим образом. Охлажденный в холодильнике прополис измельчают, взвешивают, высыпают в стеклянную банку и заливают 95-градусным этиловым спиртом в соотношении 1 : 5 или 1 : 6. Банку с содержимым встряхивают, плотно закрывают пробкой и настаивают 24 ч при комнатной температуре в защищенном от света месте. Содержимое фильтруют через полотно, укрепленное в обычной воронке. Оставшийся на полотне прополис отжимают. Фильтрат отстаивают в герметически закрытой стеклянной посуде при $8—10^\circ$ в темном месте в течение 10—12 ч, после чего фильтруют через бумажный фильтр в мерный цилиндр. Объем настойки доводят 95-гра-

дусным спиртом до первоначального количества взятого растворителя. Настойка прополиса представляет собой прозрачную жидкость темно-коричневого цвета с характерным ароматным запахом и горьковатым вкусом; при пробе на язык ощущается анестезирующее действие. Хранить настойку прополиса необходимо в хорошо закупоренных склянках из темного стекла при комнатной температуре.

Для приготовления водно-спиртовой эмульсии прополиса необходимо к 1 л кипяченой или дистиллированной воды прибавить 10 мл настойки прополиса. Образуется жидкость молочного цвета с мелкими хлопьями.

Экстракты готовят методом настаивания прополиса в 95-градусном этиловом спирте. Навеску прополиса высыпают в стеклянную банку и заливают 95-градусным спиртом в соотношении 1 : 2, далее поступают так же, как при приготовлении настойки. Для получения густых экстрактов жидкие выпаривают в водяной бане или в специальных аппаратах.

К мягким лекарственным формам прополиса относят мази и пасты, при приготовлении которых используется экстракт, преимущественно густой, и жировая основа (вазелин, ланолин и др.)

Препараты прополиса находят широкое применение в медицинской практике, в ветеринарии и народной медицине. Отдельные исследователи (К. Е. Бернгольд, С. А. Сенацкая, 1976) применяли прополис для консервирования яиц, рыбных и других продуктов.

Определение качества прополиса. Методы определения качества прополиса остаются пока несовершенными и не дают возможности достоверно давать товарную и санитарную оценку этому продукту. При исследовании прополиса прежде всего необходимо учитывать, для каких целей он предназначен. Наибольшие требования должны предъявляться к прополису, который предназначен для лечебных целей и для приготовления препаратов из него. В этих случаях прополис нужно собирать и заготавливать только на пасеках, благополучных по заразным болезням пчел. При наличии на пасеках таких заболеваний собранный прополис может быть использован лишь для технических целей после его обезвреживания химическими веществами или высокой температурой.

По органолептическим показателям доброкачественный прополис должен отвечать следующим требованиям. Свежий прополис желтого или красновато-коричневого цвета; старый, полежавший — темного. Свежий прополис представляет собой клейкую массу, напоминающую смолу. При длительном хранении он становится хрупким.

Степень загрязнения прополиса определяют путем его кипячения 4—5 раз с двумя объемами винного спирта. Затем смесь фильтруют и фильтр дополнительно промывают горя-

чим спиртом. На фильтре остаются твердые, не растворимые в спирте частички прополиса. По количеству и качеству этих частиц определяют степень его механического загрязнения.

Профильтрованный спиртовой раствор прополиса представляет собой в основном раствор смол и воска. Он прозрачный, коричневого цвета, с приятным ароматом. Если спиртовой раствор не отвечает этим требованиям, то прополис считают низкого качества или фальсифицированным.

Т. В. Вахонина, Е. С. Душкова (1975) предлагают использовать для определения качества прополиса реакцию с раствором марганцовокислого калия. Навеску прополиса в 200 мг мелко измельчают и помещают в колбу емкостью 250 мл, заливают туда 5 мл этилового спирта-ректификата и выдерживают в течение 1 ч. Затем в колбу прибавляют 100 мл дистиллированной свежeproкипяченной и остуженной воды и тщательно перемешивают. Раствор фильтруют через бумажный фильтр. В колбу емкостью 150 мл вносят 10 мл фильтрата и добавляют 90 мл дистиллированной воды. Берут пипеткой 2 мл разбавленного раствора, переносят в химический стаканчик емкостью 50 мл, доливают 1 мл 20%-ной серной кислоты и перемешивают в течение 1 мин. В подкисленный раствор вносят одну каплю (0,035—0,040 мл) 0,1 н. раствора марганцовокислого калия и тут же по секундомеру учитывают время исчезновения розовой окраски раствора. Исследование проводят при температуре 18—22°. Обесцвечивание 0,1 н. водного раствора марганцовокислого калия вызывает прополис и его сухие экстракты — водный, спиртовой и эфирный. Реакция протекает мгновенно. Скорость реакции зависит от содержания в исследуемом прополисе сухих активных веществ. Прополис считают доброкачественным, если реакция протекает в течение 1 мин.

МАТОЧНОЕ МОЛОЧКО

Маточное молочко вырабатывается молодыми рабочими пчелами и предназначается для кормления личинки, из которой развивается молодая матка, и самой матки. Благодаря кормлению маточным молочком личинка матки за первые 5 дней жизни очень быстро растет, ее вес за это время увеличивается в 2500 раз. Матка способна откладывать за 1 день по 1800—2000 яиц, вес которых превышает вес самой матки. Пчелиная матка живет до 6 лет, что в 12—35 раз превышает продолжительность жизни рабочих пчел. Маточное молочко вызывает у пчелиных маток чрезвычайно активный обмен веществ, связанный с функциями половой системы. Благодаря этим особенностям маточному молочку в последнее время стали уделять большое внимание в биологии и медицине.

Маточное молочко в свежем виде представляет желеобраз-

ную массу, по консистенции похожую на крем или кисель. На воздухе оно становится полупрозрачным, цвет из молочно-белого переходит в желтый, а затем в темно-коричневый.

Химический состав маточного молочка до настоящего времени еще недостаточно изучен. По указаниям отдельных исследователей известно, что свежесыщенное молочко содержит 65,37—69,88% воды, 14—18,36% белков, 1,73—5,68% липидов, 9—18% углеводов, 0,7—1,19% минеральных веществ. Всех редуцирующих веществ в молочке обнаружено 12,49%. Кроме того, в молочке содержатся витамины В₁, В₂, В₆, РР, пантотеновая кислота, биотин, инозит, фолиевая кислота и эргостерин, а также гонадотропный гормон, активизирующий функции половых желез.

Маточное молочко обладает довольно активными бактерицидными действиями по отношению ко многим гомогенным микробам и вирусам. Для получения маточного молочка отводят специальное помещение — лабораторию, отвечающую соответствующим ветеринарно-санитарным требованиям. В нее доставляют пчелиные семьи-воспитательницы, сформированные для вывода маток или специально для получения молочка. Через 5—6 ч после отбора матки в середину гнезда семьи-воспитательницы ставят одну или две рамки с молодыми личинками, привитыми в маточные мисочки. В течение первых 3 суток пчелы заполняют мисочки с личинками молочком, надстраивая мисочки. На 4-е сутки рамку с личинками вынимают из гнезда, пчел сметают, а рамки переносят в лабораторию. Так повторяют несколько раз. Обычно с одной семьи пчел за сезон можно собрать указанным способом 200—450 г маточного молочка. Вместо взятых рамок семье-воспитательнице ставят новые рамки с мисочками.

В лаборатории с помощью маленькой лопаточки из мисочек вынимают личинок, а рамки складывают в ящик с плотной крышкой. По окончании удаления личинок приступают к отбору молочка. Маточное молочко выбирают маленькой плоской лопаточкой из каждой мисочки и помещают в предварительно взвешенную фарфоровую ступку. Набирают примерно $\frac{1}{4}$ ступки и снова взвешивают. После определения количества маточного молочка к нему добавляют в 4 раза больше по весу специального адсорбента (порошкообразная смесь). Затем содержимое ступки тщательно перемешивают пестиком до получения однородной массы, перекладывают в банки из темного стекла, закрывают и пересылают на заводы (аптеки) для последующей обработки и приготовления лечебных препаратов. Банки с полученной смесью хранят в холодильнике или в темном месте при температуре не выше 14°.

Некоторые фармацевтические заводы (аптеки) принимают маточное молочко без консервирования, в чистом виде. Такое молочко хранят в холодильнике или в специальных термостабах, в которых его доставляют на заводы. Адсорбенты для

консервирования маточного молочка лаборатории получают от тех учреждений, для которых идет его заготовка.

Хранить маточное молочко при комнатной температуре не рекомендуется, так как оно сравнительно быстро теряет свои лечебные свойства. Лучше его хранить при температуре 1,5—2°.

Из маточного молочка готовят так называемый апилак (в виде таблеток) и другие препараты, которые применяют при ряде заболеваний. Маточное молочко нормализует обмен веществ, применяется против ожирения и при исхудании; усиливает устойчивость организма против различных инфекционных заболеваний; стимулирует кроветворение; регулирует функции эндокринных желез; оказывает благоприятное влияние при атеросклерозе и коронарной недостаточности.

Учитывая многогранные действия этого препарата на различные системы организма, применять маточное молочко и его препараты необходимо только по назначению врача.

ПЧЕЛИНЫЙ ЯД

Пчелиный яд — это своеобразный продукт жизнедеятельности пчел, который предназначен в основном для защиты пчел и гнезда. Пчелиный яд, который называют еще апитоксин (от латинского слова апис — пчела и греческого токсин — яд), в настоящее время широко используется для лечения многих заболеваний у людей. С этой целью применяют пчелиные укусы и готовят специальные препараты из яда. В аптеках можно приобрести препараты апитоксина в ампулах и в виде мази.

Для получения большого количества пчелиного яда используется ряд способов.

В широкий сосуд доверху наливают персиковое или прованское масло и закрывают пленкой животного происхождения (из мочевого пузыря овец и телят). После натягивания пленка должна соприкасаться с маслом. Пчел, взятых пинцетом, слегка сдавливают, сажают на пленку и принуждают пронзить ее жалом. Из жала, оставшегося на пленке, яд вытекает в масло, где оседает на дно сосуда, постепенно собираясь в небольшие капли, которые потом собирают.

Второй, менее трудоемкий способ, предложенный Н. М. Артемовым и И. С. Солодухо, позволяет получить большее количество пчелиного яда. Для этого в большой ящик стряхивают 50 г пчел и с помощью подвижной дощечки заставляют их равномерно распределяться на дне. Отъемное дно ящика снабжено ядоприемным устройством. Верхний слой дна покрывают пленкой животного происхождения, под которой помещают 2—3 слоя фильтровальной бумаги, а снизу — лист целлофана. Под ядоприемным устройством на-

тягивают проволоку, по ней пропускают электрический ток от индукционной катушки, подключенной к аккумулятору напряжением 6—8 В. Под воздействием электротока пчелы раздражаются и жалят верхнюю пленку, в результате яд собирается в фильтровальной бумаге. После этого дно ящика снимают, удаляют пчел без жала, снова ставят на место дно ящика и операцию повторяют до 10 раз. После окончания операции вынимают фильтровальную бумагу, в которой содержится большое количество яда.

Можно получать пчелиный яд прямо на пасеке. Для этого у летка улья устанавливают специальное приспособление. Пчелы, проходя через него, подвергаются воздействию слабого электрического тока и тут же отдают яд, который попадает на специально смонтированное стекло и быстро высыхает. Затем пчелиный яд собирают.

Н. П. Иойриш (1976) предлагает наиболее простой метод получения пчелиного яда. Берут пчелу пинцетом и прикладывают брюшком к предметному стеклу. Пчела жалит стекло и выпускает яд, сохраняя при этом жало в брюшке. На одно предметное стекло автору удавалось получить до 300 единиц и более апитоксина (единицей называют условно количество яда, выделяемое одной пчелой). Затем два стекла прикладывают поверхностями, на которых находится яд, друг к другу и отправляют даже по почте. Этот же автор описал методику получения пчелиного яда из мертвых пчел, которых весной выбрасывают из ульев. Отвары из мертвых пчел после стерилизации сохраняли те вещества, которые обуславливают терапевтическое действие пчелиного яда. Путем выпаривания концентрированного отвара из мертвых пчел Н. П. Иойришу удалось получить апитоксин.

Пчелиный яд прозрачен, имеет резкий запах, напоминающий запах меда, горький и жгучий вкус, кислую реакцию; удельный вес его равен 1,133. Пчелиный яд быстро высыхает даже при комнатной температуре, теряя при этом около $\frac{2}{3}$ своего веса. Высохший яд имеет вид прозрачной массы, напоминающей гуммиарабик, которая легко растворяется в воде и кислотах. Пчелиный яд очень устойчив к воздействию высоких и низких температур: нагревание в сухом виде до 100 °С даже в течение 10 дней не оказывает заметного влияния на его свойства, а замораживание не снижает его ядовитого действия. Сухой пчелиный яд при тщательной защите от влаги может сохранять токсические свойства в течение многих лет.

Химический состав пчелиного яда очень сложен и недостаточно изучен. Главной составной частью его считают токсические белковые вещества. Кроме того, в его состав входят полипептид мелитин, состоящий из 26 аминокислот, эфирные масла, ферменты гиалуронидаза и фосфолипаза, различные кислоты — муравьиная, соляная, ортофосфорная и др.; гиста-

мин, колин, триптофан, магний, сера, медь и другие вещества. Считают, что лечебное действие пчелиного яда обуславливают гистамин (его содержится до 1%), фосфорнокислый магний (составляющий 0,4% веса высушенного яда) и высокое содержание ацетилхолина.

В народной медицине пчелиный яд с давних пор считается высокоэффективным лечебным средством. В настоящее время многочисленными наблюдениями и исследованиями советских и зарубежных ученых установлено, что пчелиный яд оказывает стимулирующее действие на сердечную мышцу, снимает повышенное кровяное давление, улучшает обмен веществ. Под влиянием апитоксина улучшается общее состояние больного, повышается тонус и работоспособность, улучшается сон и аппетит.

До сих пор лечение ядом осуществляют путем ужалений пчел. Количество ужалений может быть разным, но обычно начинают с одного и затем постепенно увеличивают норму. Н. П. Иойриш (1976) предлагает следующую схему лечения ужалением пчел: в первый день ужаление одной пчелы, на второй день — двух, на третий — трех и так до 10 дней, т. е. на десятый день больной принимает 10 ужалений. Лечение продолжается до тех пор, пока больной не получит ужаления 55 пчел, после чего делается перерыв на 3—4 дня, а затем следует принимать ежедневно ужаления трех пчел. За второй курс лечения (1,5 месяца) больной должен получить всего 200 ужалений.

В последнее время в медицинской практике стали применять препараты пчелиного яда для подкожных инъекций, а также мази для втирания, которые применяются в основном при ревматических и невралгических болях.

Известно, что чувствительность к пчелиному яду у различных людей не одинакова. Наиболее чувствительны к нему женщины, дети и люди пожилого возраста. Обычно 1—5 и даже 10 одновременных ужалений пчелами переносятся здоровым человеком легко. Реакция проявляется лишь в виде покраснения кожи, припухлости и ощущения жжения. Но 200—300 одновременных ужалений могут вызвать отравление организма, с характерными признаками нарушений сердечно-сосудистой и нервной системы (одышка, синюшность, учащение пульса, судороги, паралич и др.); 400—500 и более ужалений могут вызвать смерть, чаще всего в результате паралича дыхательного центра.

У некоторых людей повышена чувствительность к пчелиному яду. Одно ужаление вызывает у них общее недомогание, резкую головную боль, крапивную сыпь, рвоту, понос.

Последствия ужаления пчел проходят обычно без всякой медицинской помощи: в легких случаях через 45—60 с, а в более тяжелых (отеки) — через 2—3 дня.

Для оказания первой помощи при ужалении пчел внача-

ле удаляют жало, лучше пинцетом, а затем на пораженные участки накладывают спиртовые примочки, при необходимости инъецируют растворы атропина, димедрола и другие препараты.

Ветсанэкспертиза пчелиного яда. В настоящее время нет утвержденных ветеринарно-санитарных правил, регламентирующих порядок заготовки и производства пчелиного яда. Однако предусматривается, что работа по заготовке пчелиного яда должна проводиться с разрешения главного ветеринарного врача района. Оборудование и зона получения пчелиного яда должны отвечать правилам производства биологических препаратов. Транспортировка пчел в эту зону допускается в специальных нормативных однорамочных ульях или ящиках, в которых пчелы могут жить до 10 дней; количество их не должно превышать 100 экземпляров. Пчелы должны быть обеспечены кормом — медом и сахарным сиропом.

Качество пчелиного яда определяется на основании органолептических исследований с учетом его физических свойств. Лабораторные методы определения качества пчелиного яда, включая его токсичность, пока не разработаны. Нет также ветеринарно-санитарных обоснований для получения пчелиного яда из мертвых пчел. Для этого необходимы дальнейшие исследования и технологические инструкции, утвержденные в установленном порядке.

ПЫЛЬЦА И ПЕРГА

Тычинки цветков содержат множество мелких порошкообразных зерен, называемых пыльцой или микроспорами. Пыльца является хорошим питательным кормом. Ее охотно поедают многие насекомые. Пчелы собирают большое количество пыльцы для воспитания расплода. Они размещают ее на ножках в специальных «корзиночках». Пыльца, которую пчелы переносят в гнездо на ножках, получила название обножки. Доставленная в улей обножка складывается пчелами в ячейки сотов и соответствующим образом консервируется, так как она быстро портится. Пыльца, сложенная в ячейки, называется пергой.

Пыльца различных растений имеет разную окраску. Пыльца цветков фацелии и колокольчиков фиолетового цвета; яблони и малины — белого или серого; эспарцета, клевера белого и красного, василька — коричневого; груши, персика, конского каштана — красного; шиповника, орешника, крыжовника, гречихи — золотисто-желтого и т. п. Пыльца отличается не только по цвету, но и по размеру, форме, поверхности цветочных пыльцевых зерен. Величина зерен пыльцы колеблется от 7 до 150 мк.

Пыльца представляет собой сложный концентрат многих ценных пищевых и лекарственных веществ. В состав ее входят белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества, гормоны, фитонциды и другие важные для организма вещества. Без цветочной пыльцы пчелы не могут воспитывать потомство и вырабатывать воск. При отсутствии в гнезде цветочной пыльцы пчелиная матка перестает откладывать яйца. Пыльца содержит важные для организма ферменты, выполняющие роль биологических катализаторов, а в пыльцевых зернах некоторых растений находят гормональное вещество эстрон.

В последнее время пыльца привлекает большое внимание ученых-биологов и медицинских работников. Установлено, что пыльца может быть хорошим полноценным, диетическим и белковым продуктом питания. Она дает хороший лечебный эффект при многих заболеваниях, повышает жизненный тонус человека. По характеру действия на организм человека и животных ее можно сравнить с продуктами желез внутренней секреции. В настоящее время пыльцу заготавливают в больших количествах и используют для лечебно-пищевых целей и в пчеловодстве.

Извлекать пергу из сотов довольно трудно, поэтому отбирают пыльцу от пчел при их входе в улей. Для этого к летку улья прикрепляют пыльцеуловитель. Пчелы, пробираясь через проволочные сетки пыльцеуловителя, теряют часть своей обножки, которая падает на дно приемника. Таким способом можно собрать с каждой пчелиной семьи до 100 г цветочной пыльцы в день, а за сезон — до 6 кг. Однако отбор у пчел цветочной пыльцы значительно снижает продуктивность семьи. Собранная пчелами пыльца неоднородна, так как она собирается из различных растений. Пыльца, сложенная пчелами в ячейки, может состоять из нескольких слоев и иметь различную окраску. Это говорит о неоднородности ее состава. В сотовом меде могут попадаться ячейки с пергой. Такой мед имеет кисловатый вкус, но он считается более полезным, чем центробежный.

В настоящее время пыльцу собирают на многих пасаках. При заготовке пыльцы необходимо определять ее качество. Для этого проводят органолептические исследования. Техническими условиями для цветочной пыльцы (обножки) установлены следующие основные требования.

Цвет: коричневый, желтый, оранжевый, песочный, зеленый, оливково-зеленый, палевый, серый, черный, фиолетовый, с преобладанием того или иного цвета.

Внешний вид: рассыпчатая, зернистая масса, величина отдельных комочков близка к размерам просяного зерна. Примесь обножек, распавшихся на отдельные части до величины пыльцевых зерен, должна быть 1,5% от веса пробы.

Консистенция: комочки твердые, в пальцах не размина-

ются, при надавливании твердым предметом сплющиваются и частично крошатся.

Запах: специфический, пряный, характерный для обножки. «Кислый» (перговый) запах не допускается.

Вкус: пряный, сладкий, может быть горьковатым или слегка кисловатым.

Минеральные примеси: при разжевывании обножки не должно ощущаться хруста на зубах.

Пораженность плесенью, личинками моли и других насекомых не допускается.

По физико-химическим показателям: влажность — не более 12,5%, активная кислотность — не менее pH 4,04. Содержание золы — не более 3,90% на сухое вещество, содержание общего азота — не менее 3,30% на сухое вещество, наличие ядовитых и прочих посторонних примесей не допускается.

Для лечебных целей лучше всего применять свежую пыльцу. Суточную дозу пыльцы (10—20 г) рекомендуется принимать 2 раза в день за 15 мин до завтрака и ужина. Полезно смешивать ее с медом.

Установлено (Б. Талпаи, 1978), что даже при правильном хранении пыльца через 3—6 мес. теряет свои целебные свойства на 20—30%, через год — на 40—50%, а через 2 года вообще не представляет ценности.

Управление пчеловодства Латвийской ССР выпускает таблетки из пыльцы и цветочную пыльцу с сахарной пудрой. Цветочная пыльца с сахарной пудрой улучшает аппетит, общее и психическое состояние организма, укрепляет нервную систему и т. д. Доза для взрослых — 1 столовая ложка, а для детей до 12 лет — 1 чайная ложка в день. Дневную дозу лучше применять 1—2 раза в день натощак или незадолго до еды, можно принимать также во время еды, но не рекомендуется на ночь или поздно вечером. Цветочная пыльца с сахарной пудрой выпускается для реализации населению как пищевой продукт.

Учитывая высокую ценность пыльцы как лечебно-пищевого препарата, в последнее время проводится изучение химического состава и влияния различных факторов на качество этого продукта пчеловодства.

Т. В. Вахонина, Р. Н. Бодрова (1979) с целью возможности стандартизации полифлерной обножки изучали химический состав, физико-химические показатели и другие свойства пыльцы, собранной пчелами в различные годы и в разные периоды сезона в лесопольной зоне. На месте проведения опытов произрастали гречица, клевер белый, клевер розовый и клевер красный, одуванчик, василек луговой, подорожник, лядвенец рогатый, черноголовка, малина, шиповник, мышиный горошек, донник, гвоздика, герань луговая, кипрей, сурепка, зверобой и другие растения.

Для определения качества пыльцы использовали следующие показатели: влажность (первоначальная, гигроскопическая и общая), концентрацию водородных ионов, число омыления, йодное число, количество азота, сырого протеина, белка и аминокислот, а также сырой золы, кальция, фосфора, каротина, аскорбиновой кислоты. Учитывались также органолептические показатели.

Установлено, что общая влажность полифлерной обножки, собранной в лесопольной зоне, не изменяется по годам сбора, но зависит от периода сезона. Первоначальная влажность обножки зависит от года сбора, но мало различается по периодам сезона. Уровень гигроскопической влажности в обножке непостоянен и изменяется по годам сбора и по периодам сезона. Количество общего азота и сырого протеина по годам сбора изменяется в ней незначительно. Более стабильно содержание общего азота и сырого протеина в обножке, собранной в течение ряда лет в июне, а в июле и августе содержание азотистых веществ достоверно изменяется в зависимости от года сбора. Содержание сырого жира и липидных компонентов в обножке нестабильно: количество сырого жира, а также содержание ненасыщенных соединений возрастает в середине сезона (июль по сравнению с июнем) и сохраняется на этом уровне в конце сезона (август). Активная кислотность водных растворов обножки имеет слабокислую реакцию, и показатели ее мало зависят от периодов сезона.

Для оценки качества полифлерной обножки авторы предлагают использовать такие показатели, как влажность, особенно первоначальную, общий азот, кальций, фосфор (отношение кальция к фосфору), pH, йодное число.

Мед и другие продукты пчеловодства (воск, прополис, маточное молочко, пчелиный яд, пыльца и перга) пользуются большим спросом у населения и применяются в различных отраслях промышленности.

Пчелиный мед является ценным продуктом питания и обладает лечебно-диетическими свойствами. В состав меда входят легкоусвояемые углеводы, соли соляной, угольной, фосфорной и серной кислот, а также необходимые для нормального развития организма человека минеральные вещества — железо, марганец, кальций, магний, натрий, кобальт и др. В небольших количествах в меде содержатся ферменты (инвертаза, диастаза, каталаза и др.) и витамины. Разные сорта меда отличаются специфическим вкусом, а содержащиеся в меде эфирные масла придают ему характерный приятный аромат. Пчелиный мед обладает и бактерицидными свойствами. С древнейших времен он широко использовался и используется в настоящее время не только как вы-

сокопитательный продукт, но и как лечебное средство при многих заболеваниях человека и животных. Особенно полезен мед для детей и пожилых людей, у которых нередко бывают нарушения обмена веществ. Мед находит широкое применение в кондитерской промышленности при изготовлении конфет, пряников и др. Сливочное масло, покрытое медом, долго сохраняется (в течение 6 месяцев и больше), так как мед обладает и консервирующими свойствами.

Пчелиный воск также обладает рядом ценных свойств, удачно сочетающихся в нем. Он отличается твердостью при определенной пластичности и упругости, хорошо впитывается даже в малопористые тела и прочно на них удерживается, не проводит электричества, хорошо противостоит воздействиям влаги, воздуха, разных химических веществ, микроорганизмов, при застывании имеет малую усадку. Воск применяют во многих отраслях народного хозяйства. В основном он используется на воскозаводах для приготовления вошины. Кроме того, его используют при изготовлении парфюмерных, фармацевтических изделий и др.

Прополис (пчелиный клей) обладает бактерицидным действием, в результате чего имеет широкое применение в медицине. Его используют в виде мазей, спиртового раствора и водных экстрактов. Он дает положительные результаты как болеутоляющее, противовоспалительное и противозудное средство. Хорошие результаты получают при лечении водными и спиртовыми растворами прополиса воспалительных процессов на слизистых оболочках верхних дыхательных путей. Кроме того, прополис может применяться как сырье в лакокрасочной промышленности.

Маточное молочко обладает хорошими лечебными свойствами, что дает возможность применять его в медицинской практике. Препараты, приготовленные из маточного молочка (апилак и др.), применяются при лечении болезней, связанных с нарушением сердечно-сосудистой деятельности, и для усиления кроветворных процессов. Маточное молочко и препараты, приготовленные из него, наряду с другими лекарствами применяются при стенокардии, инфаркте миокарда, гипертонической болезни, рекомендуются также детям, истощенным и ослабленным после тяжелых заболеваний. Маточное молочко используется в парфюмерной промышленности для изготовления специальных кремов и мазей.

Пчелиный яд с давних пор эффективно используется человеком для лечебных целей. Применяют его непосредственно в виде укусов пчел, а также в виде разных препаратов. Пчелиный яд и его препараты нашли применение при лечении ишиаса, полиартрита, ревматизма и некоторых других болезней.

Пыльца растений, которую собирают пчелы, представляет собой мужские половые клетки цветковых растений, которые

содержат витамин Е и все необходимые для роста и развития организма пчелы питательные вещества — белки, липиды, углеводы, минеральные вещества, ферменты, гормоны, витамины. Пыльца различных растений имеет различную окраску: желтую, оранжевую, коричневую, темно-красную, зеленоватую, темно-синюю и т. д.

Цветочная пыльца необходима для нормальной жизнедеятельности пчелиной семьи. Она входит в состав корма, которым пчелы выкармливают личинок на разной стадии их развития. Кроме того, в последнее время цветочная пыльца находит применение как концентрированный продукт питания с целью дополнить пищевой рацион теми веществами, которых недостает для нормального функционирования организма человека. Цветочная пыльца улучшает аппетит и общее состояние организма, применяется при исхудании и после тяжелых болезней, при психических расстройствах, укрепляет нервную систему, восстанавливает физические силы и стимулирует умственный труд.

ЛИТЕРАТУРА

- Аганин А. В.* Электрометрическое определение примеси сахара в меде.— Ветеринария, 1971, № 8.
- Бажукова Р. Е.* Химический состав различных видов меда в Ставропольском крае.— Научные труды Ставропольского сельскохозяйственного института, вып. 38, 1975, т. 5.
- Бальжекас И.* Мед от пчел различных пород.— Пчеловодство, 1974, № 5.
- Бальжекас И.* Отбор яда и продуктивность пчелиных семей.— Пчеловодство, 1975, № 10.
- Белозерова Г. А.* Влияние препаратов прополиса на вирус болезни Ауески.— Ученые записки Казанского ветеринарного института, т. 122, 1976.
- Бирштейн В. Я., Тульчинский В. М.* Определение пчелиного воска и некоторых примесей методом ИК-спектроскопии.— Химия природных соединений, 1977, № 2.
- Вахонина Т. В., Бодрова Р. Н., Душкова Е. С.* Контроль качества прополиса и перспективы стандартизации.— Пчеловодство, 1976, № 5.
- Вахонина Т. В., Бодрова Р. Н.* О характеристике пыльцы.— Пчеловодство, 1979, № 2 и 3.
- Ветлужских П. А., Руссакова А. И.* Влияние сахарной подкормки пчел на качество меда.— Вопросы питания, 1970, т. 29, № 3.
- Герасимович М. М.* Ветсанэкспертиза пчелиного меда.— Материалы научно-производственной конференции по ветеринарной гигиене пищевых продуктов животноводства. Мн., 1968.
- Жандаров Ф.* Вересковый мед.— Пчеловодство, 1965, № 3.
- Звениякин Д. И.* Отравление пчелиным ядом после укусов более чем 500 пчел.— Терапевтический архив, 1970, т. 42, вып. 5.
- Зинченко В. С.* Определение концентрации прополиса в спиртовых растворах.— Пчеловодство, 1977, № 1.
- Иойриш Н. П.* Продукты пчеловодства и их использование.— М., Россельхозиздат, 1976.
- Кивалкина В. П., Барсков А. А.* Испытание прополиса на качество.— Пчеловодство, 1977, № 2.
- Кивалкина В. П., Барсков А. А.* Лекарственные формы прополиса.— Пчеловодство, 1976, № 8.

- Котова Г. Н.* Стандартизация в пчеловодстве.— Пчеловодство, 1975, № 2.
- Королев Р. В.* Пчелы и здоровье.— Л., Знание, 1976.
- Кобылянский А. Д.* Руководство для фальсификаторов меда.— Пчеловодство, 1978, № 3.
- Люч В. Г.* Биологическая активность белковых тканей в меде (Испания). XXIV Международный конгресс по пчеловодству, 1973.
- Мартынюк Г. В.* Прополис — пчелиный антисептик.— Химия и жизнь, 1975, № 8.
- Майкопский опорный пункт НИИ пчеловодства. Технология производства маточного молочка.— Пчеловодство, 1978, № 8.
- Мутафчиев Г.* Процесс созревания меда (Болгария).— Пчеловодство, 1975, № 7, г. 73.
- Некрасов В. Ю.* Мед и воск. Инструкция для заготовителей.— 6-я типография Главполитграфиздата, 1969.
- Павлова Э.* Настоящий мед или подделка.— Химия и жизнь, 1970, № 1.
- Петров В.* Биологическое происхождение меда.— Апиакта, 1974, т. 9, № 2.
- Поправко С. А.* Растительные источники прополиса.— Пчеловодство, 1976, № 7.
- Поправко С. А.* Химическая и биологическая природа прополиса.— Пчеловодство, 1976, № 5.
- Правила ветеринарно-санитарной экспертизы меда на мясомолочных и пищевых контрольных станциях и в ветеринарных лабораториях.— М., 1978.
- Рыбальченко А. Н.* Технология производства продуктов пчеловодства в Белорусской ССР.— В кн.: Технология производства продуктов пчеловодства. М., 1975.
- Руссакова А. И., Носырева Л. А.* К вопросу о бактерицидных свойствах меда.— Труды Свердловской научно-исследовательской ветеринарной станции, 1977, вып. 8.
- Салимов Р. М.* Санитарная оценка меда, воска и воцины.— Пчеловодство, 1977, № 5.
- Салалов Ю. Г.* Радиоактивность меда в связи с его происхождением.— Сборник научных трудов Московской ветеринарной академии, 1977, т. 83.
- Соловьева Т. Я.* Об антимикробной и амилазной активности светлого и темного меда.— Вопросы питания, 1964, т. 22, вып. 2.
- Оржевский М. Д.* Падь, падевый мед, пчелы.— М., Сельхозгиз, 1958.
- Талпаи Б.* Цветочная пыльца.— Апиакта, 1978, т. 13, № 3.
- Темнов В. А.* Падевый мед.— Пчеловодство, 1965, № 3.
- Темнов В. А.* Технология продуктов пчеловодства.— М., Колос, 1967.
- Темнов В. А.* Новое в химическом составе меда.— Пчеловодство, 1974, № 4.
- Темнов В. А.* Ботанические сорта меда.— Пчеловодство, 1976, № 5.

Тимофеева А. Н. Продукты пчеловодства в косметике.— Пчеловодство, 1976, № 3.

Чудаков В. Г. Состав и свойства сахарного меда и методики выявления этого фальсификата.— М., Московский рабочий, 1967.

Чудаков В. Г. Об оценке меда с помощью химического карандаша.— Пчеловодство, 1972, № 10.

Шеметков М. Ф., Смирнова Н. И. Советы пчеловоду.— Мн., Ураджай, 1975.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Биология пчелиной семьи	4
Пчелиный мед	8
Биологическое происхождение меда	8
Созревание меда	11
Химический состав меда	12
Физические свойства меда	14
Классификация и технология переработки меда	19
Искусственный мед	26
Сахарный мед	27
Обработка и хранение меда	28
Определение натуральности и качества меда	30
Лечебные и питательные свойства меда	52
Воск пчелиный	55
Определение качества воска	57
Прополис	62
Маточное молочко	65
Пчелиный яд	67
Пыльца и перга	70
Литература	76