



БИБЛИОТЕКА

ПРАКТИЧЕСКОГО  
ПЧЕЛОВОДСТВА



Выпуск 6

И. А. КАБЛУКОВ

О МЕДЕ, ВОСКЕ,  
ПЧЕЛИНОМ КЛЕЕ  
И ИХ ПОДМЕСЯХ



1927  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Д. П.

---

БИБЛИОТЕКА ПРАКТИЧЕСКОГО ПЧЕЛОВОДСТВА

ПОД РЕДАКЦИЕЙ ПРОФ. Н. М. КУЛАГИНА  
ВЫПУСК ШЕСТОЙ

---

Проф. И. А. КАБЛУКОВ

О МЕДЕ, ВОСКЕ  
ПЧЕЛИНОМ КЛЕЕ  
И ИХ ПОДМЕСЯХ



---

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МОСКВА ✻ 1927 ✻ ЛЕНИНГРАД

## 1. МЕД. ЕГО СОСТАВ И СВОЙСТВА

### Составные части меда

Определение. Медом называется сладкое ароматическое вещество, собираемое пчелами из нектарников или с других частей растений, после соответственной переработки в медовом желудочке, откладываемое в сотах. Такое определение меда принято как в Европе, так и в Америке. Принимая его, мы должны всякий продукт, получаемый пчелами иным путем, например, через подкормку тростниковым сахаром, считать не чистым медом, а фальсифицированным.

Мед представляет довольно сложную смесь различных тел, и, прежде чем приступить к описанию его свойств, нужно ознакомиться несколько с теми веществами, которые являются его главными составными частями.

Одно из этих веществ всем хорошо известно: это обыкновенный, или так называемый тростниковый, сахар, который мы употребляем в пищу. Он называется тростниковым сахаром потому, что впервые его добыли из сока сахарного тростника, и в прежнее время добывали его исключительно из этого сока, в котором содержится до 18 — 20% сахара. Впоследствии же нашли, что он встречается в большом количестве в соке, добываемом из многих растений, например моркови, тыквы, липы, бе-



резы и мн. др. В соке свекловицы его находится до 15—18%, и поэтому у нас в СССР в продаже находится сахар, добытый исключительно из свекловицы.

Сахар представляет белое кристаллическое тело, легко растворяется в воде, в винном спирте почти нерастворим, а поэтому в водном спирте он растворяется тем легче, чем больше в последнем воды<sup>1)</sup>.

Если мы растворим сахар в воде, то, выпаривая воду, мы получим вновь кристаллы сахара. Но не то произойдет, если мы к раствору сахара добавим очень небольшое количество какой-либо кислоты, например серной кислоты (так называемого купоросного масла) или уксусной кислоты (входящей в состав уксуса). В этом случае, выпаривая воду, мы не получим уже вновь кристаллов тростникового сахара, а взамен его мы можем выделить из раствора два вещества, похожие на сахар, но отличающиеся от него по своему составу. Вещества эти — виноградный сахар, или декстроза, и плодовой сахар, или левулеза (фруктоза).

Первое из этих веществ представляет кристаллическое тело, напоминающее по своему виду тростниковый сахар. Оно также растворяется в воде и отсюда легко получается в виде кристаллов. В природе оно встречается в соке многих растений. Получило оно свое название виноградного сахара, ибо было извлечено из виноградного сока.

Второе вещество — плодовой сахар, или левулеза<sup>2)</sup>, по своему составу совершенно одинаковое

<sup>1)</sup> В состав тростникового сахара, или сахарозы, входят три элемента: углерод (42,10%), водород (6,43%) и кислород (51,46%). Химическая формула следующая:  $C_{12}H_{22}O_{11}$ .

<sup>2)</sup> Состав как виноградного, так и плодового сахара выражается одинаковой формулой:  $C_6H_{12}O_6$ . Оба они содержат одно и то же количество углерода (40,00%), водорода (6,66%) и кислорода (53,33%).

с виноградным сахаром, отличается же от него некоторыми свойствами, между прочим тем, что, будучи растворено в воде, оно трудно получается из раствора в виде кристаллов; по большей же части при выпаривании раствора плодового сахара кристаллы не выделяются, а получается густой сироп. Левулеза, или плодовой сахар, встречается рядом с виноградным сахаром в соке многих растений.

Итак, тростниковый сахар под влиянием кислот распадается на два вещества: виноградный и плодовой сахар. Смесь этих двух веществ называется инвертированным, или превращенным, сахаром. Превращение тростникового сахара может происходить не только под влиянием кислот, но и под влиянием некоторых веществ, называемых ферментами; так у пчел в слюне находится фермент, способный превращать тростниковый сахар в смесь плодового и виноградного сахара. Подобного же рода ферменты находятся и попадают в мед после пребывания нектара в медовом желудочке пчелы, а также вносятся вместе с цветком и пыльцой в соты. Ферменты эти носят общее название инвертазы. (Более подробно см. далее.)

Тростниковый, виноградный и плодовой сахара принадлежат к группе тех, которые носят название углеводов. К той же группе относится крахмал.

Хотя он в меде не находится, но так как из него приготавливается патока, которая часто служит для фаль-

Они являются телами изомерными друг другу, т. е. обладающими при одном и том же составе различными свойствами.

Процесс превращения, или инверсия, тростникового сахара происходит по следующему уравнению:



Тростн. сах. Вода Декстроза Левулеза

сификации меда, то необходимо с его свойствами познакомиться.

Крахмал представляет белый блестящий, нежный наощупь порошок, состоящий из микроскопически малых зернышек весьма различного вида и величины, смотря по происхождению его из того или другого растения. Добывается он из зерен риса, пшеницы и др. растений или из клубней картофеля. В воде он не растворяется, но при обрабатывании его теплой водой (50°—80°) он разбухает, расплывается и превращается в клейстерообразную массу, которая при разбавлении водой дает хорошо фильтрующую жидкость, не способную, однако, диффундировать (проходить) через животно-ые перепонки.

Крахмальные зерна, как и крахмальный клейстер, окрашиваются раствором йода в синий цвет. Синяя окраска иодистого крахмального клейстера при нагревании исчезает, но по охлаждению вновь появляется.

При нагревании крахмального клейстера с небольшим количеством какой-либо кислоты (лучше всего для этого употреблять серную кислоту или купоросное масло) получается патока, представляющая смесь декстринов<sup>1)</sup> и виноградного сахара. Подобное превращение с крахмалом происходит также под влиянием ферментов: птимально происходит в слюне человека, диастазы алина (находящегося в слюне ячменя) и др.

Декстринами называются вещества, которые по своему составу одинаковы с крахмалом, но по свойствам отличаются от последнего: декстрины растворимы в воде, кристаллизуются они не способны, в спирту не рас-

<sup>1)</sup> Состав крахмала и декстринов выражается одной и той же формулой:  $C_6H_{10}O_5$ . Они содержат 44,4% углерода, 6,17% водорода и 49,39% кислорода.

творяются, при действии кислот и ферментов превращаются в декстрозу (виноградный сахар).

О патоке мы будем говорить далее, теперь же вернемся к составным частям меда.

Виноградный, плодовой и тростниковый сахара — три тела, которые являются главными составными частями меда и от которых зависит его сладкий вкус.

Но мед ценится не только за свой сладкий вкус, но и за аромат. Откуда же берется последний?

Аромат меда зависит от присутствия в нем особых пахучих веществ, носящих название эфирных масел. Последних в меде так мало, что их невозможно выделить в количестве, достаточном для исследования, и поэтому мы о них до настоящего времени ничего определенного сказать не можем.

Эфирные масла, находясь в ничтожно малом количестве, тем не менее придают очень сильный аромат, или букет, меду, за который последний и ценится.

Цвет меда зависит от различных красящих тел, о количестве коих приходится сказать то же, что и об эфирных маслах: их так мало, что они тоже не исследованы.

Нужно упомянуть еще о воде, чтобы перечислить главные составные части меда.

## Нектар

Источником меда является нектар, выделяемый растениями в особых органах, называемых нектарниками и расположенных обыкновенно на чашелистиках, лепестках и тычинках, но в некоторых случаях они находятся и на зеленых частях растений, как, например, у васильков на прицветниках.

Как по количеству, так и по качеству нектар различных растений весьма разнообразен. Но и у одного и того



же растения выделение нектара зависит от многих условий: времени года, состояния погоды, почвы, даже от географического положения местности, в коей растет растение. По наблюдениям французского ученого Бонье, наибольшее количество нектара выделяется утром, от 5 до 11 часов, затем количество его с 11 до 5 часов уменьшается, а потом снова увеличивается.

Влажность как воздуха, так и почвы способствует выделению нектара: если после дождливого времени следует ряд хороших дней, то количество нектара в первые три дня наибольшее, а затем начинает уменьшаться. Если увеличить искусственно влажность воздуха и почвы, то можно вызвать выделение нектара у таких растений (как, например, гиацинт—*Hyacinthus orientalis*), которые в естественных условиях его не производят.

В. Фоминных указывает, что большее влияние на нектар оказывает количество выпадающих осадков. Непосредственно за выпадением осадков количество нектара обычно сильно увеличивается: накануне или только что выпавший дождь всегда сопровождается усиленным выделением нектара в течение целого или остатка дня.

Солнечный свет благоприятно влияет на нектарники клеверных цветов, повышая их выделительную энергию в ясные дни в 2—5 раз против пасмурных дней. Наоборот, у растений, нектарники которых почти ничем не защищены и открыты, замечается обратный результат (гречиха, горчица, огуречная трава). Выбирая отдельно солнечные и пасмурные дни и сравнивая количество нектара в те и другие, В. Фоминных нашел, что в цветах, в коих нектарники закрыты, солнечный свет вызывает усиленное выделение нектара, в открытых же цветках от действия солнечного света выделение нектара уменьшается.

Нектар и ветер. Единственный фактор, который никогда не может быть благоприятным для выделения нектара, это ветер. Холодный ли северо-восточный ветер, южный ли знойный сухой — он все равно ставляет сжиматься устья нектарников и прекращает их деятельность.

Широта местности тоже влияет на выделение нектара — оно увеличивается с широтой: хлоплушка (*Silene inflata*) и черноголовник (*Trifolium medium*) выделяют нектара больше в Норвегии (62° широты), чем во Франции (49° широты).

В высоких местностях и на горах та же хлоплушка и вайца (*Isatis tinctoria*) дали больше нектара, чем в долинах. Вообще альпийская и субальпийская флора богаче нектаром, чем флора низменностей.

Что касается количества воды в нектаре, то оно колеблется в зависимости: 1) от времени дня — утром выделяется более жидкий нектар (83% — 86% воды), чем в два часа пополудни (76% — 80%); таким образом среди дня нектара в цветке меньше, но зато он слаще; 2) от влажности воздуха и почвы: после дождя нектар жиже, чем при сухой погоде.

Состав почвы оказывает большое влияние на выделение растениями нектара. Белая горчица и фацелия дали больше нектара на почве известково-песчаной и известковой, чем на глинистой, гречиха же — наоборот; эспарцет же и люцерна более медоносны на почве известковой, чем на песчаной.

Интересное наблюдение сделал пчеловод, лесничий Альтман (Рейхенхалль—Германия). Он говорит, что в 1925 г., после того как прекратился взяток с белого клевера, пчелы ежедневно приносили большое количество меда с красного клевера, чего он раньше никогда не наблюдал. Клевер этот вырос на глинистой почве,

Что касается количества нектара в отдельных цветках, то благодаря работам Вильсона и Планта можно составить себе некоторое представление об этом.

Вильсон<sup>1)</sup> определял количество сахара, содержащегося в нектаре различных растений, таким образом: он извлекал цветки дистиллированной водой и в полученном растворе определял количества сахара.

В следующей таблице помещены результаты измерений количества инвертированного и тростникового сахара в цветке различных растений в миллиграммах. (Миллиграмм равен 0,001 г.)

	Инверт. сахар	Тростн. сахар
Фуксия ( <i>Fuchsia</i> ) . . . . .	1,69	5,9
<i>Claytonia alsinoides</i> . . . . .	0,175	0,238
Горох ( <i>Pisum Sativum</i> ) . . . . .	8,33	1,6
Горошек полевой ( <i>Vicia cracca</i> ) . . . . .	0,158	—
Красный клевер ( <i>Trifolium pratense</i> ) . . . . .	0,099	0,033
Львиный зуб ( <i>Taraxacum dens Leonis</i> ) . . . . .	4,63	1,78

На основании этих данных можно вычислить, что пчела должна была бы облететь более 7 500 000 цветков красного клевера, чтобы собрать 1 кг (2 ф. 42 з.) сахара, или более 2 300 000 цветков, чтобы собрать 1 фунт меда, содержащего около 75% сахара.

Планта определил количество сахара в цветках рододендрона (*Rhododendron hirsutum*), белой акации (*Robinia viscosa*) и эспарцета (*Onopitichis sativa*). С этой целью он обливал значительное количество свежих цветков дистиллированной водой, настаивал в течение часа и затем определял в ней количество сахара.

Оказалось:

Один цветок рододендрона	содержал 0,46 мг инверт. сахара.
" " белой акации	" 0,09 "
" " эспарцета	" 0,18 "

1) Зарин, Мед., стр. 15.

10 I. МЕД, ЕГО СОСТАВ И СВОЙСТВА

особенно сильно удобренной известью, калийным удобрением, фосфатом, и растения развились на ней так роскошно, что цветочные чашечки были заполнены нектаром значительно выше обыкновенного уровня, что и дало пчелам возможность свободно его выбирать. Следовательно, при сильном удобрении почвы и теплой погоде красный клевер может давать отличный медосбор (при наличии пчел с обыкновенными хоботками). (Пч. Д., 1926 г., № 10, стр. 468).

Химический состав нектара

В состав нектара входят: тростниковый или свекловичный, виноградный (или декстроза) и плодовый сахар (фруктоза, или левулоза), декстрины, камедь, дубильные вещества, минеральные и ароматические тела. Кроме того, могут находиться следы щавелевой, яблочной и винной кислот, а также белковые вещества. В следующей таблице приведены числа, показывающие количество воды и сахаристых веществ в нектаре—на основании данных Боннье и Планта—Ф. Рейхенау.

Жирная жимолость ( <i>Lonicera periclymenum</i> ) . Лаванда ( <i>Lavandula vera</i> ). Царский венец ( <i>Fritillaria imperialis</i> ) . . . . . <i>Protea mellifera</i> . . . . . Кедровое дерево ( <i>Bigonia radicans</i> ) . . . . . Восковое дерево ( <i>Hoya caribaea</i> ) . . . . .	Вода	Инвертир. сахар	Тростниковый сахар	Камедь. Декстрины. Минеральн. аромат. вещества
	0,0%/о	0,0%/о	0,0%/о	0,0%/о
	75	9	12	3
	80	7,5	8	4,5
	95	1,5	1	2,5
	82,34	17,05	—	—
	84,70	14,84	0,437	—
	59,23	4,99	35,65	—







немного воздуха, микропипетка вынимается из венчика и указательный палец отгибается от стеклянного конца резинового наконечника. Жидкость в капилляре тогда слегка опускается (становится, так сказать, на свое место), вытесняя вниз воздух. Чтобы убедиться в том, что нектар весь высосан из цветка, можно попробовать достать его вторично той же или, лучше для точности, другой микропипеткой, повторяя те же приемы и с той же осторожностью, что при известном навыке вполне удается. Затем переходят

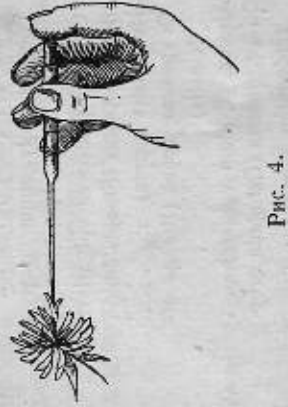


Рис. 4.

ко второму цветку и т. д. до 10—20 цветков, насколько позволяют длина капилляра и количество нектара в цветке, хотя, конечно, лучше было бы на каждую пробу брать отдельную микропипетку.

В редких случаях по воле приходится довольствоваться одним цветком—так много бывает в нем нектара. Тут же на месте измеряется высота столбика и отмечается в записной книжке, а микропипетка снова вкладывается в свой футляр до взвешивания. Когда комплект микропипеток закончен (а это достигается, при известном навыке, через 20—30 минут), они доставляются в лабораторию и тотчас же взвешивались на весах Сартoriusа (с чувствит. до 0,1 мг).

Описанный прием собирания нектара, много раз проверенный, оказался, при известном навыке, весьма удобным именно для массовых исследований. Имея с собой коробку с 30—40 микропипетками, В. Фоминых мог в течение половины или одного часа взять 30—40 проб с 300—400 цветов, а в следующие полчаса их взвесить.

стеклу), взвешивалась без резинового наконечника и помещалась в герметически закупориваемый узенький пробирный цилиндр, тоже нумерованный. Несколько таких приборов помещалось в плоскую, картонную, оклеенную глицериновой белой бумагой коробку, на крышке которой напечатывалась табличка веса и объема каждой микропипетки. Внутри коробки на крышке прикрепились петлями резиновый наконечник, платиновая проволока для очистки засорившихся микропипеток и линейка с миллиметровыми делениями. Несколько таких коробок помещалось в одну общую коробку, тоже с блестящей белой поверхностью для ослабления нагрева ее солнечными лучами.

При взятии нектара микропипетка вынимается, на нее надевается резиновый наконечник. Затем капилляр осторожно вводится в венчик (у клевера слегка нажимаются

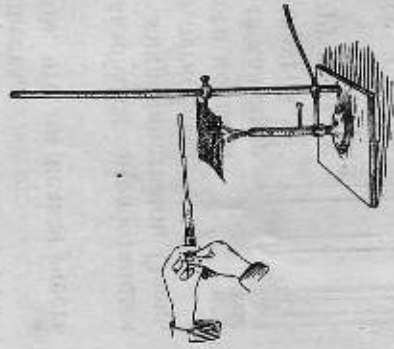


Рис. 3.

крылья венчика, отчего зев приоткрывается) по направлению к нектаровместилу, большим и средним пальцами постепенно, чтобы не вслузырить нектара сильной струей воздуха, сжимается резиновая трубка, а указательным пальцем следом закрывается ее стеклянный наконечник (рис. 4). После того медленно же и постепенно разжимается резиновая трубка, чтобы жидкость не прыгнула вверх в широкий конец микропипетки и чтобы по возможности не было перерывов в столбике нектара. Когда нектар из цветка весь всосется, что видно по нижнему концу капилляра, всосавшему

Чтобы дать понятие о количестве нектара в цветках, приведем из книги В. Фоминных следующие цифры, указывающие в миллиграммах количество нектара или сахара, собираемого в один раз с одного цветка.

Растение	Колич. нектара	Колич. сахара
Гравилат ( <i>Geum rivale</i> ) . . . . .	около 1 мг	
Вишня ( <i>Prunus cerasus</i> ) . . . . .		ок. 0,05 мг
Рябина об. ( <i>Sorbus aucuparia</i> ) . . . . .		ок. 0,022 "
( <i>Sorbus hybrida</i> ) . . . . .		ок. 0,09 "
Липа . . . . .	0,1 — 0,2 мг	ок. 0,033 — 0,066 "
Гречиха ( <i>Polygonum lagopus</i> ) . . . . .	ок. 0,2 "	
Сурепка ( <i>Barbarea vulgaris</i> ) . . . . .		ок. 0,05 — 0,05 "
Белая горчица ( <i>Sinapis alba</i> ) . . . . .	ок. 0,07 — 0,4 "	
Ива ( <i>Salix caprea</i> ) . . . . .		0,01 — 0,025 "
Огуречная трава ( <i>Boerhaavia officinalis</i> ) . . . . .	1,0 "	
Сныть ( <i>Echium vulgare</i> ) . . . . .	0,3 — 0,5 "	
Желт. акация ( <i>Caragana arborea</i> ) . . . . .	1 — 4 "	

Эти, а также приведенные выше (см. стр. 11.) числа (хотя их нельзя считать точными) могут дать представление о величине той работы, которую должны произвести пчелы, чтобы собрать известное количество (на пример 1 пуд) меда.

Если принять во внимание число пчел в улье, то можно вычислить, сколько цветков приходится облететь каждой пчеле, чтобы в улье был собран 1 пуд меда. Если для того, чтобы собрать 1 кг меда, пчеле нужно облететь более 850000 цветков белой акации, то для 1 пуда (или 16,4 кг) это число возрастет до 139400000. Считая, что в улье средним числом около 50000 пчел, т. е. семья в 4 — 5 кг (10 — 12 ф.), получаем, что каждая пчела должна облететь в течение лета около 2800 цветков, или в круглых числах около 3000 цветков.

Принимая число рабочих дней за 50, получаем в среднем на один день 60 цветков. Действительное число цветков, кои должна облететь каждая пчела, должно превышать вышеуказанное, ибо время главного взятка иной раз продолжается всего 2 — 3 недели<sup>1)</sup>, и в этот период пчелы должны развить усиленную деятельность.

Кроме того, нужно помнить, что вышеприведенные числа относятся к 1 пуду меда, причем часть последнего должна идти на пропитание пчел во время работы; если же мы зададимся вопросом, сколько цветков пчела во взятой нами семье должна облететь, чтобы пчеловод мог отобрать 1 пуд меда, то вышеуказанное число придется, вероятно, утроить, а может быть, повторить большее число раз.

1) По вопросу о времени главного взятка имеются следующие сведения:

Главной взяткой средней Европы длится примерно 2 недели. Англия — 4 недели, лучших мест Америки — до 8 недель (Пч. Д. 1926 г., № 1, стр. 31). В какие часы суток пчелы вносят наибольшее количество нектара? На этот вопрос Н. Я. Поляков (Пч. Д., 1926, № 2, стр. 59) дает следующий ответ: «Пчелы вносят наибольшее количество нектара между 3 ч. дня и 7 ч. вечера; между 11 ч. утра и 3 ч. дня нектар прибывает в наименьшем количестве. Утренний взятки хуже вечернего».

Нужно указать, что эти наблюдения относятся к Пензенской губернии, на Кубани же в степных местностях за лучшие взятковые часы признается утро. С полудня взятки падает, и в часы от 1 до 3 мы наблюдаем лишь слабый приток его в улей. После полудня опять несколько восстанавливается, но уже во всяком случае не способен возвыситься до утренних норм своих.

Такой темп взятки вообще, повидному, свойствен местностям, отличающимся сухостью воздуха. Лангстрот в своей книге «Пчела и улей» описывает местность в Северной Африке, где к 8 часам утра уже прекращается всякий взятки, так что пчелы, порабовавши утро, проводят затем в бездействии весь остальной день. В сухие жаркие дни летом в наших кубанских степях устанавливается почти анало-



В добавление к этому по затронутому здесь вопросу о числе вылетов пчел и нектароносности цветов приведем следующие сведения из пчеловодной литературы.

Нектарность цветов, измеряемая средней пчелиной ношей дня, оказывает наибольшее действие на число дневных вылетов семьи. Во время взятка это число было в 3—4 раза больше, чем в другое время наблюдений, поднявшись с 10 000—20 000 до 60 000—70 000 вылетов в день. Наивысшее замеченное число дневных вылетов—71 000 (10 мая). Заметим, что 15 мая семья имела около 25 000 пчел населения. (Из наблюдений американского пчеловода А. Е. Лянди. Опытная пасака, 1926 г., май, 18.) А. Е. Лянди указывает, что, зная количество нектара, собранного за день, и число всех вернувшихся пчел, можно оценить минимальный вес средней пчелиной ноши. Наивысшая минимальная средняя ноша в 25,3 мг замечена 22 мая на 44 597 пчелах. Полагая, что ошибки выходов и входов<sup>1)</sup> ворот взаимно уравновешиваются, по записям 89 дней наблюдений найдем, что из 2 434 666 пчел, покинувших улей, не вернулись 3,16%. Это значит, что пчела делает в среднем около 32 вылетов, покуда ее не похитит смерть. (Там же.)

гичный режим: утром взятки идет, к середине дня вовсе прекращается. То же самое можно сказать и о метеорологических условиях.

Итак, что хорошо в одной местности, то, как оказывается, не подходит для другой. Земля наша велика и в разных местностях должна измеряться разными мерками (Пч. Д., 1926 г., № 7, стр. 312).

Не останавливаясь на рассмотрении вопроса о зависимости взятка от метеорологических факторов, укажем на ст. А. Я. Курочкина в Пч. Д., 1926 г., № 3, стр. 112.

<sup>1)</sup> А. Е. Лянди впервые подвергнул механическому подсчету вылетающих и прилетающих пчел при помощи устройства им при легкой аппарате из 30 ворот, из коих 15 выпускали пчел, а 15 впускали.

О закономерности посещения пчелами медоносных растений см. ст. Л. Е. Аренса, Пч. Д., 1926 г., № 6, стр. 253.

Сколько пудов может дать десятина, засеянная гречихой? (Пч. Д., № 6, стр. 299.) Цесельский подумал, что пчела для наполнения желудка должна облететь в среднем 91 цветок гречихи. Зная, что емкость медового желудка пчелы равна 0,063 г, а сильная семья собирает 5—6 кг меда, находим, что одна семья в день посещает 8—9 миллионов цветков гречихи. На 1 гектаре (0,9 дес.), засеянном гречихой, можно считать около 20 миллионов цветков. Деся 20 на 8—9, получим, что десятину гречихи могут использовать две сильных семьи при сборе в день 5—6 кг меда.

К вышесказанному о количестве нектара в цветках добавим, что некоторые цветы составляют исключение и содержат нектар в таком количестве, что его можно свободно вылить из цветка: так в Африке на мысе Дюрой Надежды растет *Protea mellifera*, венчики которой бывают до половины наполнены нектаром. Последний выливают, затем сгущают выпариванием и продают вместо меда. Такой сгущенный сок содержит 27% воды, 70% инвертированного сахара, 1,3% тростникового и 1,7% других веществ.

За наименее взятка пчела набрасывается на другие жидкости, содержащие сахар; так в 1922 г. на одной пасеке, когда пчеловод отобрал у пчел хороший кипрейный мед и очень мало меда оставил на зиму, пчелы набрасывались на случайно оставленные на крыльце дома ягоды малины, собирали вытекающий из корзины сок и обсасывали непокрытые ягоды, оставляя буквально только сухую кожуру и семечки. Зимовка на таком „меде“ оказалась плачевной: к весне мед забродил, крышечки ячеек полопались, соты и вся внутренность уль-



метром свыше  $\frac{1}{2}$  мм; в другом опыте 3 недоразвитых тли, находившиеся на листьях липы, выделили в течение 10 часов 23 капли диаметром почти в 1 мм. В течение 8 дней число тлей увеличилось в пять раз, и при этом они дали 112 частью слипшихся капель медвяной росы.

Бюссген нашел, что 6 тлей могут выделить 0,28 г росы в течение около 100 дней, конечно, одновременно размножаясь.

Медвяная роса по своему составу резко различается от нектара. Она была подвергнута исследованию многими исследователями, но при этом никто из исследователей не отмечает, какого происхождения роса — животного или растительного. Только в исключительных случаях можно быть уверенным в том, что в руках исследователя находится медвяная роса определенного происхождения, в большинстве же случаев собранная роса может быть смесью росы как растительного, так и животного происхождения. Чтобы дать представление о составе медвяной росы, приведем результаты анализа, произведенного Крейсом.

Крейс (Kreiss), анализируя медвяную росу, смытую с листьев клена водою, получил при выпаривании профильтрованного раствора сиропа почти черного цвета и сладковатого вкуса.

Состав его оказался следующим:

Сухого остатка . . . . . 70,6%

В сухом остатке содержалось:

Инвертированного сахара . . . . .	19,7%
Тростникового сахара . . . . .	9,7%
Декстринов . . . . .	40,1%
Белковых веществ . . . . .	1,1%
Зола . . . . .	3,03%
Кислот, высланных на муравьиную . . . . .	0,24%
Минерла по разности . . . . .	26,1%

## 20 I. МЕД. ЕГО СОСТАВ И СВОЙСТВА

ев были сплошь залиты экскрементами (Пч. Д., 1926 г., № 10, стр. 460).

По наблюдениям же Прокофьева (Пч. Д., 1926 г., № 8, стр. 364), пчелы берут березовый сок, выступающий в изобилии каплями на более взрослых березах в местах соединения сучьев со стволом дерева.

### Медвяная роса

Кроме нектара, пчелы собирают порой медвяную росу, называемую также падью.

Медвяная роса, или падь, бывает растительного и животного происхождения.

Медвяная роса выделяется не в нектарниках, а по-является на листьях или других зеленых частях растений в виде капель обыкновенно по вечерам, после жаркого дня, особенно во время сухой погоды.

По Бонлье, деревья и кустарники, на которых наиболее выделяется роса во Франции, — это дуб, ясень, липа, клен, тополь, береза, орешник, ежевика и барбарис. Случайно также встречается на некоторых травянистых растениях, как скорцонера, и некоторых крестоцветных.

Кроме того, причиной появления медвяной росы могут быть некоторые другие условия; так на колосках ржи и других злаков, пораженных спорыньей, происходит выделение сладких веществ в виде росы. Но собирают ли пчелы росу такого происхождения — нельзя сказать с уверенностью.

Медвяная роса животного происхождения, или падь, представляет собой экскременты тлей (Aphidae), или травяных вшей. Она имеет вид густой сладковатой жидкости.

По определению Бюссгена (Busgen), 3 тли в одном опыте выделили в течение 66 часов 71 каплю росы диа-

На основании вышеприведенных аналитических данных можно прийти к выводу, что мед, оглощенный пчелами из медвяной росы, будет содержать по сравнению с натуральным медом много декстринов, белковых и минеральных веществ. Кроме того, он будет менее ароматичен. На основании данных пчеловодной литературы, такой мед оказывается вредным, и пчелы плохо переносят зимовку, если соберут такого меда<sup>1)</sup>.

Присутствие падевого меда в данном образце меда можно открыть следующим образом. К раствору меда (1 часть меда на 2 части воды) прибавляют крепкого (96-процентного) винного спирта, приблизительно в десятикратном объеме, и взбалтывают. Если в меде находится падевый мед, то вся жидкость станет молочно-белой от появившейся мути (Ив. Каблуков).

Московской опытной пчеловодной станцией найден простой, общедоступный способ открытия падевого меда. Подготовив раствор 1 части меда в 2—3 частях воды (по объему), приливают к полученному раствору равный объем известковой воды и нагревают до кипения. По появлении более или менее значительного хлопьевидного осадка можно судить о доброкачественности меда. Хорошие цветочные меда, не имеющие неприятного вкуса, свойственного падевым медам, большей частью не дают ни малейших следов какого-либо осадка. В противоположность им, падевые меда дают довольно заметный осадок. Появляющийся при описанных условиях осадок обязан своим появлением, повидимому, белковым веществам, которыми очень богаты падевые меда. Описанный способ легко доступен, так как единственный употребляю-

<sup>1)</sup> Сведения о медвяной росе см. также И. Л. Сорбинин и В. О. Пинкель. Медоносные растения, как основа промышленного пчеловодства, С.-Петербург, 1909.

щийся при нем реактив — известковая вода — легко получается из негашеной извести. Можно пользоваться и гашеной известью из творил и известковых ям, при условии, что известь в них не засохла, а имеет вид теста. Разболтав известку в воде, сосуд оставляют стоять на сутки. Вся нерастворившаяся известь оседет на дно, а сверху будет находиться прозрачная известковая вода, которой и можно пользоваться для описанной выше реакции (Пч. и Пас., 1926 г., № 1—4, стр. 48. См. также Оп. Пас., 1926 г., № 3, стр. 8).

Пчеловоды В. Васильева и В. Корнеевко указывают, что 1) пчелы могут благополучно зимовать на падевом меде до января месяца и 2) в начале января нужно давать рафинад, смачивая его ежеследельно водой (Пч. Д., 1926 г., № 9, стр. 404).

### Цветень

Кроме жидких и растворенных в воде тел, в меде находится некоторое количество твердых тел. При растворении меда в воде тела эти, будучи взвешены в растворе, придают ему вид более или менее мутной жидкости. При спокойном стоянии раствор делается более прозрачным, так как твердые тела отчасти оседают на дно сосуда. Просветление раствора можно ускорить, если поместить раствор в небольшую стеклянную трубочку и подвергнуть действию центробежной машины. Исследуя под микроскопом осадок, собравшийся на дне, можно заметить, что в нем заключаются довольно разнообразных тела, как то: кристаллы щавелевокислого и фосфорнокислого кальция (выделяющиеся также в моче), волоски от различных насекомых, кусочки трахей, чешуйки бабочек, а иногда даже целые мелкие животные, например клещи (*Tyroglyphus siro* и *T. farinae*); из раститель-



ных остатков: клеточки водорослей, споры, крахмальные зерна, пыльца растений и т. п. Конечно, все вышеупомянутые тела, за исключением пыльцы, находят не во всяком меду, пыльца же, или цветень, в большей или меньшей степени находится во всяком меду, и изучение ее представляет большой интерес как с научной, так и с практической стороны. Оно может дать указания, с каких растений собирают мед пчелы. Кроме того, так как пыльца находится во всяком меду, отсутствие ее в исследуемом меду с несомненностью указывает на то, что в нем нет ни капли пчелиного меда.

Из иностранных исследователей пыльцы в меду упомянем на 1) Юнга (W. I. Jung) (см. нижеприведенную литературу), изучившего пыльцу в американских сортах меда, и 2) К. Фельмана (Karl Fehlmann), исследовавшего с этой стороны швейцарские и ввозимые в Швейцарию сорта меда. В работах названных ученых описаны различные виды пыльцы, встречающиеся в меду.

Кроме того, в своих работах оба поместили указатели, служащие для определения растений, которым принадлежит тот или другой вид пыльцы.

Не считая возможным входить в изложение результатов этих исследований, укажем, что, по определению Юнга, число цветневых зерен в 1 г меда колеблется от 125 до 5410. Такой широкий размах указывает, что по числу пыльцевых зерен нельзя судить, имеем ли мы дело с медом совершенно чистым или фальсифицированным. Фельман указывает, что в его практике он только один раз имел дело с медом, в котором было совсем цветень, т. е. в нем не было ни капли пчелиного меда. Все же остальные фальсифицированные сорта меда всегда содержали пыльцу; очевидно, при их фабрикации к ним было прибавлено некоторое количество

пчелиного меда. Исследование пыльцы показало ему, что в двух случаях был подмешан мед из Чили.

На основании исследования пыльцы можно определить, с каких растений собран мед — весенних, осенних или летних, из какой местности и т. п.; например Фельман в большинстве случаев мог определить происхождение меда, т. е. с Северных или Южных Альп, или же с гор или равнины был привезен мед.

В своей книге „Мед“ в 1920 г. мы высказали желание, „чтобы пыльца русских сортов меда подверглась исследованию“. Поэтому в настоящее время (ноябрь 1926 г.) мы приветствуем появление труда проф. В. Н. Андреева — „Пыльца растений, собираемая пчелами. К методике изучения перги“. Изд. Харьковской областной опытной станции. 1925 г.

Отсылая читателя за подробностями к самой книге проф. В. Н. Андреева, укажем, что им исследована главным образом пыльца, находящаяся в перге, и, кроме того, пять сортов меда. В заключении своего труда проф. В. Н. Андреев указывает, что „на основании изучения перги в сотах и остатков ее в меду можно сделать заключение о сорте меда“.

### Созревание меда

Для того чтобы нектар, собранный пчелами, превратился в мед, он должен подвергнуться некоторым изменениям.

Прежде всего он должен избавиться от избытка воды. Вопрос о том, как удаляется лишняя вода из нектара, представляет большой интерес для пчеловодов. На основании некоторых наблюдений можно утверждать, что пчелы уже по пути в улей выделяют излишнюю воду из нектара.



Д-р Брунних (Швейцария) говорит, что пчелы производят выделение воды из меда переработкой его в своих медовых желудочках, перенося его из ячейки в ячейку<sup>1</sup>. Клеточки медового желудочка имеют способность вбирать воду из содержимого медового желудочка и направлять ее в кровеносную систему. Излишек воды в крови пчел выгоняется в прямую кишку. Из нее вода извергается во время полета. (Там же, стр. 371.)

Велас Парк пишет: „Обыкновенно утверждается в пчеловодной литературе, что когда пчела приносит груз нектара, она направляется к ячейке и складывает его туда. Хотя это, вероятно, случается иногда, но, как правило, летная пчела после своего появления в улье скоро передает свой груз одной или несколькими работницам, которые могут быть названы домашними пчелами“. Этот факт был открыт Г. М. Дулитлем (G. M. Doolittle), одним из лучших наших наблюдателей пчел, в 1907 г. Наблюдения Дулитля были подтверждены наблюдениями Аллана Латама (Allan Latham), одного из наших наиболее тщательных наблюдателей.

Если верно наблюдение Дулитля, то нектар пройдет по крайней мере два раза через медовый желудочек пчелы, причем потеряет часть воды, в нем содержащейся.

В медовом желудочке мед не только освобождается от избытка воды, но подвергается действию слюны, выделяемой слюнными железами пчелы, и тростниковый сахар превращается в смесь виноградного сахара и плодового (инвертированного)<sup>2</sup>.

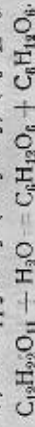
<sup>1</sup>) Более подробные указания о созревании меда см. в ст. В. П. Даваня, Пч. Д., 1926 г., № 8, стр. 369 и сл. Там же, ст. Велас Парк, стр. 372.

<sup>2</sup>) Превращение, или инверсия, сахара заключается в том, что часть тростникового сахара ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ), присоединяющая часть воды,

Интересные сведения относительно изменений, которые претерпевает тростниковый сахар при своем прохождении через медовый желудочек пчелы, получил Э. Я. Зарин, который произвел следующий опыт: двум семьям средней силы было дано по 10,2 кг (25 ф.) сахарного сиропа. Спустя два дня, когда пчелы успели всю данную подкормку переложить в соты, мед был отобран, выкачан, часть его была оставлена для анализа, а остальной мед был скормлен тем же семьям. Отложивший пчелами вторично в соты, мед оставался в ульях до созревания; только тогда, когда пчелы начали его запечатывать, он был выкачан и опять дан им же в третий раз и после трехдневного пребывания в улье отобран и исследован.

Во время трехкратного прохождения сахарного сиропа через медовый желудочек пчелы и до запечатывания его с ним произошли следующие изменения. Количество воды в нем уменьшилось с 45% до 18%, содержание тростникового сахара упало с 68% до 4%, вследствие превращения его в инвертированный, количество коего возросло с 0% до 74%. Кроме того, образовалось некоторое количество декстриноподобных тел, и в меде появились такие ферменты, как диастаза и инвертаза.

распадается на частицу виноградного сахара, или дектрозу,  $C_6H_{12}O_6$  и плодовой сахар, или фруктозу (фруктузу) ( $C_6H_{12}O_6$ ):



Оно происходит, если к раствору тростникового сахара прибавить небольшое количество какой-либо кислоты: минеральной (например, серной, соляной) или же органической (например, муравьиной, уксусной, винной, салициловой и т. п.), а также под влиянием особых тел, называемых ферментами и вырабатываемых в пищеварительных органах. Так пчелой вырабатывается особый фермент—инвертаза, под влиянием коего происходит вышеописанное превращение тростникового сахара.

дезинфицирующими свойствами; навряд ли в применении концентрации она может оказывать какое-либо влияние на этих микробов\*.

Опыты на пасеке Рута и К° подтвердили указания Зарина, что нет надобности прибавлять к сахарному песку виннокислотной, лимонной и др. кислоты (Пч. Д., 1924 г., № 5, стр. 147).

Поступив в ячейки, мед, прежде чем будет запечатан, должен потерять много воды; как известно, пчелы усиленно заботятся о том, чтобы вентиляция в их ульях была хорошая, а хорошая вентиляция способствует тому, что мед, сложенный в ячейки, теряя воду через испарение, сильно густеет. Потеря воды имеет большое значение: если мед будет содержать большое количество воды, то он может легко подвергнуться брожению, или, как говорят, будет скисать, а употребление скиснувшего меда может повлечь среди пчел болезни. Пчеловоды, которые отделяют мед центрофугой, знают, что мед, выделенный из незапечатанных ячеек, легче скисает, чем мед из запечатанных ячеек.

Когда вся ячейка наполнится медом и мед достаточно густеет, пчела запечатывает ячейку; но, прежде чем запечатать ее окончательно, пчела по наблюдениям некоторых пчеловодов, всовывает в ячейку свое жало и прибавляет каплю своего яда. Если это наблюдение верно, то, следовательно, муравьиная кислота, которая, по всей вероятности, находится в яде пчелы, прибавленная к меду, может тоже превращать тростниковый сахар и таким образом уменьшать количество тростникового сахара и увеличивать количество плодового и виноградного сахаров.

Таким образом мы можем ожидать, что мед будет отличаться по составу от нектара в том отношении, что будет содержать меньше воды, меньше тростникового

Опыты Э. Я. Зарина выясняют также очень важный для пчеловодов вопрос о влиянии лимонной кислоты, прибавленной к сахарному сиропу: в пчеловодных учебниках указывается, что к сахарному сиропу, предназначенному для подкормки пчел, очень полезно прибавлять немного (0,1%—0,3%) лимонной, салициловой или какой-либо другой кислоты. Э. Я. Зарин же на основании своих опытов приходит к заключению, что о каком-либо полезном действии кислот на процесс инверсии сахара и на созревание меда не может быть и речи. Наоборот, большее количество тростникового сахара и меньшее содержание фермента диастазы в образцах меда, полученных из подкисленных сиропов, указывают даже на некоторые отрицательные стороны прибавления кислоты. Лимонная кислота, прибавленная к подкормке в количестве 0,3%, оказывает подавляющее действие не только на процесс инвертирования сахара, но и на все прочие процессы, происходящие как в медовом желудочке пчелы-работницы, так и в улье во время созревания меда. При прибавлении кислоты к подкормке, — советует Э. Я. Зарин, — необходимо соблюдать большую осторожность: в случае пользования кислотой на каждые 4 кг (10 ф.) меда следует брать не более 1 (1/4 зол.) кислоты (не минеральной).

Интересно также то обстоятельство, что пчелы откормившись пользоваться сиропом с салициловой кислотой (прибавленной в количестве 0,3%), тогда как сироп с таким же количеством лимонной кислоты брали охотно. Как известно, салициловую кислоту пчеловоды очень часто прибавляют к подкормке при заболевании пчел гнильцом, нозематозом и пр., предполагая, что кислота эта, будучи введена в пчелиный организм, убивает болезнетворных микробов. Мнение это мало обосновано. Салициловая кислота ядовита, но обладает весьма малыми



сахара и больше виноградного и плодового сахаров.

Состав меда находится в тесной зависимости от состава того нектара, который собирают пчелы. Так, например, если нектар содержит очень много виноградного сахара, то и мед будет содержать также очень много его. Подобного рода мед был доставлен нам из Батумского лесничества как такой мед, который очень быстро кристаллизуется уже в ячейках, вскоре после того как туда будет сложен пчелами. Причина такой быстрой кристаллизации вполне выяснилась, когда был произведен его количественный анализ, который указал на ненормально высокое содержание в этом меде виноградного сахара (около 53%) и небольшое — плодового сахара (около 21%). Известно, что виноградный сахар кристаллизуется легко, а плодовый — трудно, и поэтому чем больше первого и меньше второго, тем мед легче кристаллизуется.

#### Физические свойства меда

Так как мед представляет густую, вязкую жидкость, то определение удельного веса <sup>1)</sup> чистого, неразбавленного меда представляет большие затруднения, а потому обыкновенно определяют удельный вес профильтрованного раствора одной части (по весу) меда в двух частях воды, иными словами — 33,33%-го раствора.

Удельный вес меда неразбавленного колеблется между 1,41 и 1,44.

<sup>1)</sup> Как известно, удельный вес жидких (или твердых) тел показывает, во сколько раз данное тело весит больше воды, взятой в том же объеме.

Приведем здесь числа для одного образца меда, хранящегося в коллекции И. А. Каблукова в течение более 18 лет, найденные И. Н. Заозерским. Для удельного веса при 18°C найдено 1,475, вычислено 1,48.

Если предположить, что при образовании раствора одной части меда в двух частях воды не происходит изменения объема, то на основании того, что удельный вес таких растворов колеблется между 1,110 и 1,125, можно вычислить <sup>1)</sup>, что удельный вес неразбавленного меда должен колебаться от 1,42 до 1,49. Сравнение числа удельного веса, найденного И. Н. Заозерским, с вычисленным показывает близкое совпадение.

#### Химический состав меда

Еще в 1849 г. Дюбренфе и Суберан показали, что мед представляет собой водный раствор трех видов сахара: тростникового (сахарозы), виноградного (декстрозы) и плодового (левулезы, или фруктозы) сахаров. Ими же было указано, что при продолжительном хранении меда количество тростникового сахара вследствие инверсии под влиянием содержащихся в меде кислот и ферментов постепенно уменьшается, причем большая часть декстрозы выкристаллизовывается, а левулеза остается в растворе.

Последующие исследователи меда (Эрленмейер, Плана, фон-Рейхенау и др.) подтвердили содержание в меде упомянутых видов сахара, кроме того, указали, что в меде содержатся еще белковые тела, ароматические и красящие начала, минс-

<sup>1)</sup> По формуле:  $D = \frac{d}{3 - 2d}$ , где D — удельный вес неразбавленного, чистого меда, а d — удельный вес раствора меда в воде (1:2).



ральные вещества, органические кислоты, дубильные вещества, пыльца растений, воск, смола и определенные ферменты, среди которых находятся, повидному, инвертаза, диастаза, каталаза, редуктаза и какой-то пептонирующий фермент. Кроме того, мед содержит еще декстринообразные углеводы, количество коих тем больше, чем больше в нем содержится хвойного меда.

При анализе меда обыкновенно определяют количество воды, тростникового, виноградного и плодового сахаров, зоны, азотистых веществ и т. п.

Что касается ароматических веществ, то, несмотря на то, что они являются наиболее ценными, так как от них зависит вкус меда, за который последний и ценится, до сих пор количество их не могло быть определено; причина этого заключается в том, что они находятся в очень небольшом количестве.

Состав меда из разных стран исследовался Зибеном, Ленцем, Бартом, Эрленмейером, Планга, фон-Рейхенау и многими другими.

Зибен анализировал около 80 сортов меда немецкого происхождения, между тем как другие химики исследовали мед, полученный из различных государств как Старого, так и Нового Света.

До 1891 г., до появления диссертации Вилларета не было известно ни одного анализа русских сортов меда.

В. Л. Вилларет анализировал до 50 образцов меда, доставленных из самых разнообразных местностей России на всероссийскую выставку, устроенную летом 1889 г. Русским обществом акклиматизации животных и растений в Имайловском зверинце.

Это была первая работа, посвященная исследованию состава русских сортов меда.

В. Л. Вилларет исследовал сорта меда, собранные из самых разнообразных местностей России: С.-Петербургской губ., Кубанской области и Земли Войска Донского, Витебской и Вятской губ., Костромской и Херсонской, Московской и Уфимской. Был мед не только из Европейской России, но и Азиатской, из губерний Тобольской и Томской. Всех различных образцов меда было 48. Благодаря этому исследованию, доставившему Вилларету степень магистра фармации, можно было составить ясное представление о химическом составе русского меда. В 1911 г. появилось исследование Э. Я. Зарина, производящего анализ 72 образцов меда.

Что касается состава американских сортов меда и сортов, ввозимых в Америку, то относительно их мы имеем исследование Броуна (С. А. Brown) и Брайдана (A. Hugh Bruan) (название их трудов см. выше).

Отсылая желающих более подробно ознакомиться с результатами работ вышеназванных исследователей к нашей книге „Мед“ (см. вышеуказ. литературу), мы приведем здесь только вкратце некоторые таблицы, показывающие состав меда из различных местностей.

В таблице I приведем средний состав меда на основании анализов Кэнига, Лемана, Штадлингера, Броуна, Витти, Лунда и др.

Таблица I  
Химический состав натурального меда

Название составных частей	Количество их		
	Наибольшее %,	Наименьшее %,	В среднем %,
Плодового сахара . . . . .	49,25	27,36	37,11
инвертированный сахар	79,20	63,91	73,31
Виноградного сахара . . . . .	44,71	22,23	36,20

Мед, воск и пчелиный клей.

Название составных частей	Количество их		В среднем %, <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
	Наибольшее %, <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	Наименьшее %, <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	
Воды . . . . .	33,59	8,30	18,00
Тростникового сахара . . . . .	12,19	0	2,00
Декстринов . . . . .	15,25	0,10	2,80
Азотистых веществ . . . . .	2,42	0,03	0,39
Пыльца, воска, ароматических веществ . . . . .	2,81	слезы	0,20*
Зола . . . . .	1,38	0,02	0,25
Органических кислот (вычисленных по муравьиной кислоте) . . . . .	0,21	0,03	0,11
Фосфорной кислоты . . . . .	0,088	0,006	0,028
Дубильных веществ . . . . .	—	—	слезы
Альбуминатов (по Lund) . . . . .	1,4	0,10	1,10
Вращение плоскости поляризации 10% раствора в трубке в 200 мм S.V. . . . .	— 9,54°	+ 1,25°	— 5,50°
	— 10,32°	— 1,19°	— 6,57°

В таблице II приведен средний состав русских сортов меда на основании исследования В. Л. Вилларета, а в таблице III — по данным Э. Е. Зарина.

Таблица II

	Удельный вес раствора 1:2	% воды в меде	% декстринов	% леулезы	% инверт. сах.	% тростн. сах.	% сахаров	тел	% цветенин,	воска и смолы	% кислоты
Среднее . . . . .	1,1156	23,34	41,71	29,49	71,72	2,06	0,826	0,134	0,133		
Максимум (наибольшее) . . . . .	1,1205	26,87	64,75	36,81	77,55	12,06	1,950	0,582	0,251		

Таблица III

	Удельный вес	% инверт. сахара	% тростн. сахара	% декстрина	% воды	% сухого остатка	% кислоты	% азот. тел	
									Максимум (наибольшее) . . . . .
Среднее . . . . .	1,119	74,91	1,90	5,18	0,184	16,39	83,31	0,108	0,437
Минимум (наименьшее) . . . . .	1,111	65,64	0,80	1,05	0,032	14,80	78,21	0,029	0,100

К этим таблицам добавим следующие данные относительно американских сортов меда: 100 частей меда содержат в среднем 17,59 (с колебанием от 12,42 ч. до 26,88 ч.) част. воды, 74,41 (от 62,23 до 83,36) част. превращенного (инвертированного) сахара (40,50 ч. леулезы и 34,02 декстрины), 0,23 част. зола, 2,09 (от 0 до 12,95 ч.) част. декстринов и 3,70 част. неопределенных примесей.



На основании данных анализа различных сортов меда можно прийти к следующим выводам.

Вода. Среднее содержание воды 138 сортов меда, помещенных у Кенига, равно 20,60%, для русских сортов меда, исследованных Л. Я. Вилларетом — 23,34%, а по Э. Е. Зарину — 16,39%, для американских же, по Броуну, 17,59%, — причем крайние пределы колеблются между 12,42% и 26,88%. Последнее число найдено для незрелого меда.

Такое разногласие относительно содержания воды в меде происходит от того, что точное определение количества воды в меде является делом нелегким. При сушке меда при 100° — 105° он постепенно убывает в весе, и это убывание продолжается в течение неопределенно долгого времени. Очевидно, при этом происходит не только выделение воды, но и медленное разложение (и, быть может, окисление) меда. В этом отношении заслуживает большого внимания работа А. Ф. Губина, который сушил мед в токе сухого угольного ангидрида (CO<sub>2</sub>) при 100° Ц. При этом при навеске меда в 0,2 г (200 мг) потеря в весе прекратилась уже на 12-ом часу, тогда как при сушке на воздухе при той же температуре потеря в весе не прекратилась и после 75-часового нагревания. Ф. А. Губин нашел по своему способу, что клеверный мед содержал 18,75% воды, кипрейный — 23,90% и палевый — 19,35% (Пч. Д., 1926 г., № 1, стр. 15).

При хранении мед даже в запечатанных сотах теряет воду, как в этом можно убедиться из анализа, произведенного И. Н. Заозерским, 19 образцов меда, хранившихся в коллекции Ив. Ал. Каблукова около 20 лет. В большинстве из них (в 14) содержание воды колебалось между 12% и 17%, в одном спустилось до 9,76%, в трех доходило до 19,15%, 21,5% и 23,74%.

Интересное соотношение подмечено Броуном между количеством воды в меде и влажностью местности, в которой собран мед: количество воды в меде находится в прямой зависимости от влажности местности. Мед из штатов более сухих содержит менее воды, чем из штатов с большей влажностью: в штатах Аризона, Невада, Утаха и Колорадо, в коих средняя влажность воздуха равна 51%, а толщина дождевого слоя — 10,6 дюймов, содержание воды в меде в среднем около 15,6%; в штатах же Миннезота, Висконсин, Иллинойс и Миссури, в коих средняя влажность 76%, толщина дождевого слоя — 30,09 дюймов, мед содержит около 19% воды.

Инвертированный сахар (сумма декстрозы и левулезы). Среднее содержание инвертированного сахара во всех исследованных сортах оказывается почти совпадающим: Кениг нашел его для 189 образцов равным 73,13%, Лемманн Штадлинген — 73,67%, Вилларет для русских сортов меда — 73,90% (минимум 67,91%, максимум 78,67%), Э. Я. Зарин — 74,91%, Броун для американских сортов меда — 74,44%, а Браун — 72,38%.

Декстро́за и левуле́за. В иностранных образцах меда левулеза во многих случаях преобладает над дектрозой, то же найдено и для американских сортов меда; Вилларет же для русских сортов наблюдал обратное явление: левулезы меньше (в среднем около 30%), чем декстрозы (около 43%). По анализам Зибена и Соксле, в 11 случаях декстро́за и левуле́за находились в почти равных количествах, в 12 случаях преобладала декстро́за, а в остальных — левуле́за.

Тростниковый сахар. Количество его колеблется в широких пределах от 0 до 12,91% для 138 образцов меда, анализ коих помещен у Кенига, причем в среднем равно 1,76%. По Зибену и Соксле, оно равно



1,08% (с колебанием от 0% до 8,22%). В меде с пасек расположенных около сахарных заводов, оно достигает 16,38%. В американских сортах оно равно 1,90%, с колбаниями от 0% до 10%. В русских В. Л. Вилларет нашел в среднем 2,06% и наивысшее содержание 12%, а Э. Я. Зарин — 1,90% (максимум 5,5%).

Для декстринов наблюдаются тоже большие колебания в их содержании: по Кенигу, оно в среднем равно 2,80%, с максимумом 8,50% и минимумом 1,2%. В русских сортах меда, по Зарину, в среднем 5,18% декстрина с колебанием от 1,05% до 13,14%.

Зола. Количество ее, по Кенигу, колеблется от 0,02% до 0,90%, в среднем же равно 0,32%; для американских оно равно от 0,03% до 1,29%. Максимум наблюдается для хвойного меда с падею. Для русских сортов содержание золы колеблется от 0,03% до 0,75%, причем последнее число получается для хвойного меда. Э. Я. Зарин для такого меда нашел число более высокое: 1,02%.

Что касается состава золы, то он исследован сравнительно мало. В ней содержатся соли фосфорнокислые (по Кенигу, от 13% до 30%, а по Вилларету — от 4% до 20%) фосфорного ангидрида ( $P_2O_5$ ) и сернокислые соли (по Вилларету, от 6% до 17,25% серного ангидрида).

Э. Я. Зарин во всех образцах золы обнаружил присутствие и солей железа и марганца. Хотя количество последнего не определялось, но, судя по окрашиванию золы в зеленый цвет и по реакции с азотной кислотой и перекисью свинца, количество его колебалось в довольно широких пределах и не находилось в зависимости от количества золы. Насколько можно было судить на основании полученных данных, особенно много марганца в гречишном и вообще в темных сортах меда.

Кроме того, Э. Я. Зарин указывает, что во всех образцах меда, содержащих много альбуминатов (белковых тел) и каталазы и мало-тростникового сахара, он находится и много марганца.

Белковые тела. По Кенигу количество их равно в среднем 1,08% (от 0,3% до 2,4%). Для американских сортов меда найдены более низкие числа: от 0,01% до 0,56% для русских В. Л. Вилларет нашел от 0,4% до 1,9%, в среднем 0,82%, а Э. Я. Зарин — от 0,1% до 1,55%, в среднем 0,44%.

Кислотность, т. е. содержание кислот, определенных суммарно, как муравьиная кислота, для всех сортов меда как русских, так и иностранных, лежит в пределах от 0,03% до 0,25%, а в среднем — 0,10%.

Вилларет на основании произведенного им анализа указывает на то, что в меде находится как муравьиная, так и молочная кислоты<sup>1)</sup>.

Дубильные вещества. Броун исследовал американские сорта меда на присутствие танина раствором хлорного железа. 25 образцов показали положительную реакцию на танин: 6 — ясно выраженную, 13 — заметную и 6 — слабую. Мед, содержащий танин, отличается большей кислотностью и вяжущим вкусом.

Что касается соотношения между составом меда и видом растения, с коего он собран, то Броун дает следующие указания.

Мед с люцерны отличается малым содержанием декстрина и более высоким — тростникового сахара: 2 образца из 8 исследованных им содержали 9,4% и 10,0%, 5 — от 1,4% до 5,15%, и только один — 0,28% тростникового сахара.

<sup>1)</sup> См. кн. В. Л. Вилларета, а также И. А. Кяблукова „Мед“, стр. 46—47.

Малое содержание декстрина наблюдается для меда с других растений, принадлежащих к семье мотыльковых, хотя более высокое, чем у люцерны. В меде с яблони и малины тоже мало декстрина. Гречишный мед характеризуется почти полным отсутствием тростникового сахара и присутствием дубильных веществ. Липовый мед сравнительно богат декстрином, а в меде с мяты его еще больше.

Декстрина много в меде, собранном с таких растений как тополь, осина, дуб; в нем часто находится медвяная роса. В таком меде замечается также большое содержание золы — около 0,8%.

Мед с хмеля содержит дубильные вещества.

#### Ферменты (энзимы) в меде

Как известно, в теле животных и растений в различных органах вырабатываются такие вещества, которые обладают способностью, находясь в очень незначительных количествах, вызывать очень глубокие химические изменения в других телах, попадающих в организм животного или растения. Например из слюнных желез выделяется птиалин, под влиянием которого крахмал превращается в сахар; из желез в стенках желудка — пепсин, от действия которого из белков получаются пептоны; в семенах растений вырабатывается липаза, вызывающая распадение жиров на глицерин и жирные кислоты; стеариновую, олеиновую и т. п.

Все подобного рода вещества (птиалин, липаза, пепсин и т. п.) называются ферментами или энзимами.

В меде также найдены энзимы: инвертаза, диастаза, каталаза, и какой-то фермент, по своему действию подобный пепсину.

Инвертазой называется фермент, под влиянием которого тростниковый сахар ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) превращается в инвертированный (или превращенный, т. е. в смесь декстрозы (виноградного сахара) ( $C_6H_{12}O_6$ ) и левулезы (плодового сахара, или фруктозы) ( $C_6H_{12}O_6$ )). Диастаза — фермент, превращающий крахмал в сахар.

Каталаза же, вырабатываемая в растениях, отличается способностью разлагать перекись водорода на воду и кислород<sup>1)</sup>.

Вышеописанные опыты Э. Я. Зарина показали, что при кормлении пчел чистым сахарным сиропом, в котором не было совсем ферментов, в отложенном меде появились ферменты — инвертаза и диастаза. Очевидно, эти ферменты попали в мед при его прохождении через медовый желудочек пчелы.

Напротив, каталаза отсутствовала в таком меде, тогда как она находится в натуральном меде, куда она, очевидно, попадает с нектаром растительного происхождения. Исследования Кюстенахера, однако, показывают, что цветень содержит фермент, способный инвертировать сахар; он собрал цветень подсолнечника (*Helianthus annuus*) и недотроги (*Impatiens glandulifera*) и прибавил его к раствору тростникового сахара; через несколько суток сахар превратился в инвертированный.

Из сопоставления опытов Э. Я. Зарина и Кюстенахера можно прийти к выводу, что ферменты, спо-

<sup>1)</sup> Перекись водорода ( $H_2O_2$ ) состоит, как и вода ( $H_2O$ ), из водорода и кислорода, но кислорода в ней содержится на то же количество водорода вдвое больше, чем в воде: на две весовых части водорода в воде приходится 16 весовых частей кислорода, а в перекиси водорода — 32 весовых частей. При взбалтывании ее с некоторыми телами (например перекисью марганца, окисью свинца, органическими телами и т. п.) из нее выделяется кислород.



Лангер выделил ферменты меда, осаждающая их спиртом, и силу инвертирующего действия полученного осадка, содержащего инвертазу и диастазу, он определял, изменяя скорость, с какой тростниковый сахар превращался в инвертированный. При этом оказалось, что активность различных образцов натурального меда колебалась в небольших пределах.

Лениц указал, что в меде находится фермент, подобный пепсину, но не тождественный с последним; этот фермент способен вызывать распадение белков, но не столько глубокое, какое происходит от действия пепсина: белки распадаются до альбумоз, но не пептонов.

По предположению Ауцингера (Auzinger), определение каталазы и диастазы в меде может дать указание на то, является ли мед натуральным или фальсифицированным. Для этого пользуются свойством каталазы разлагать перекись водорода на воду и кислород, объем которого измеряется<sup>1)</sup>.

Натуральный, не нагретый выше 70° Ц мед содержит всегда каталазу, количество которой колеблется в широких пределах. Скорость и конец реакции выделения кислорода весьма различны и находятся также в зависимости от температуры: у так называемых скородействующих каталаз выделение газа достигает своего предела в продолжение трех часов, а у других оно продолжается даже в течение 10 дней.

По Ауцингеру самым надежным критерием является то количество газа, которое выделяется в течение 24 часов. В натуральном меде количество каталазы обычно соответствует 10—50 мм<sup>3</sup> выделенного кислорода из 10 см<sup>3</sup> 33-процентного раствора меда. Мед, нагретый выше 70° Ц, каталазы не содержит. Мед,

<sup>1)</sup> Описание способов измерения см. у Э. Я. Зарина, „Мед“, стр. 106.

собные инвертировать сахар, могут попадать в мед как с пыльцой, так и из организма пчел, но, конечно, нельзя утверждать, что это будут одни и те же ферменты, хотя и дают одно и то же название: инвертаза.

Диастаза и инвертаза играют весьма важную роль. Они представляют те составные части меда, благодаря которым его нельзя приготовить искусственным путем. При их посредстве не только крахмал превращается в сахар, но и тростниковый сахар переводится в инвертированный сахар; но нужно принять во внимание, что при нагревании выше 60° Ц эти ферменты уничтожаются. При нагревании в меде происходят и другие химические изменения: известковые соединения осаждаются, образуя трудно растворимые соли, эфирные масла улетучиваются, чем ослабляется аромат и запах меда, и пр. Таким образом, нагретый выше 60° Ц мед, теряя свои ферментативные свойства, становится простую смесь питательных веществ, которую легко получить и химическим путем. К сожалению, в практике этому весьма важному обстоятельству сплошь и рядом не придают никакого значения.

„Приступив в организм пчелы веществ, обладающих ферментативными свойствами, было доказано Ерленмейером и Планга еще в 1894 г.“ (Э. Я. Зарин).

Упомянутые авторы расчленили тела пчел на голову, грудь и брюшко, настаивали их на глицерине и нашли, что все эти три вытяжки содержат ферменты, переваривающие сахарозу в инвертированный сахар, и крахмал—в декстрины и сахар; кроме того, вытяжки из головы и брюшка пчелы содержали еще фермент, растворяющий фибрин крови.

В 1902 г. Лангер в Обществе немецких естествоиспытателей и врачей сделал доклад о начатых, им в этом направлении работах.

полученный при подкармливании тростниковым сахаром, а также собранный из медвяной росы, не выделяет более 2 м.к<sup>в</sup> кислорода. Весьма незначительное количество каталазы содержит также незапечатанный, т. е. незрелый мед.

При брожении меда в начальной стадии процесса количество каталазы в нем, повидному, не изменяется — газ выделяется медленно, но по мере усиления брожения, при одновременном действии загрязняющих микробов и каталазы дрожжей, количество выделяющего газа значительно возрастает.

Из вышесказанного видно, что присутствие каталазы в меде не может служить доказательством его натуральности, отсутствие же ее всегда вызывает подозрение в натуральности исследуемого образца.

Диастаза является ферментом, способным вызывать разложение крахмала, причем получается декстроза, или виноградный сахар. Этим можно воспользоваться для того, чтобы узнать, находится ли диастаза в меде или нет. Для этого поступают следующим образом: к 10 см<sup>3</sup> раствора меда (1:2) в пробирке прибавляют 1 см<sup>3</sup> 1<sup>о</sup>/<sub>6</sub>-ного раствора растворимого крахмала, взбалтывают и погружают пробирку на 1 час в водяную баню с температурой 45° Ц. Затем пробирку вынимают из водяной бани, содержащее ее охлаждают и прибавляют 1 см<sup>3</sup> водяного раствора йода в иодистом кали (1:2:300), взбалтывают и отмечают оттенок окрашивания жидкости.

В присутствии диастазы крахмал во время нагревания успевает превратиться в декстрины или сахар, вследствие чего жидкость от прибавления йода принимает лишь немного более темную окраску, тогда как в отсутствии диастазы крахмал остается без изменения и жидкость окрашивается в интенсивно темносиний цвет.

В большинстве случаев у натурального центробежного (ненагретого) меда йод вызывает окрашивание жидкости от светло-зеленого до светлокорицевого цвета. Нагретый выше 60° Ц мед, подобно искусственному, диастазы не содержит, и растворы его после вышеуказанной обработки от йода принимают темносиний цвет.

Таким образом отсутствие диастазы в испытуемом меде указывает, что данный образец представляет искусственный мед или же был сильно нагрет при его обработке.

Исследования Э. Я. Зарина (1923) показали, что в желудке пчел находятся следующие ферменты: каталаза, амилаза, инвертаза, липаза, пепсин, трипсин и химозин. Остальные части пищеварительного канала (как то: медовый желудок, тонкая кишка и прямая кишка) производят никаких ферментов. Толстые кишки за время зимы выделяют каталазу, что находится в зависимости от условий жизни пчел зимою.

Амилаза и инвертаза, производящие инверсию сахара в медовом желудке, вырабатываются слюнными железами.

Инвертаза выделяется только во время летнего периода, но не зимой, когда в ней нет нужды для переваривания зимней пищи, т. е. меда.

### Витамины в меде. Целебные свойства меда

Как известно, для питания человека и других животных необходимы такие вещества, как жиры, крахмал (последний находится в картофеле, зернах ржи, пшеницы, риса и т. д.), и белковые вещества. Все эти вещества служат для того, чтобы доставлять организму животных необходимое для его жизни тепло. От действия кислорода воздуха, разносимого кровью по всем органам нашего тела, происходит медленное окисление (т. е. соединение с кислородом) углерода и водорода, входящих в состав тканей нашего тела, сопровождаемое



выделением тепла. Это тепло необходимо, вонервых, для поддержания температуры тела животных на определенном постоянном уровне, воторых — для совершения той разнообразной работы, которую должны совершать животные (например ходить, летать, таскать тяжести, думать и т. п.).

С химической стороны процессы окисления, происходящие в нашем теле, по своим результатам совершенно подобны явлениям горения, столь часто нами наблюдаемым: 100 г какого-либо жира дадут одинаковое количество угольного ангидрида (CO<sub>2</sub>) и воды (H<sub>2</sub>O), независимо от того, сгорят ли они быстро на воздухе вне организма или же медленно вполне окислятся в теле животных, и количество тепла, которое при этом получается, будет одно и то же. Разница только в том, что при сгорании на воздухе процесс окисления произойдет быстро, и определенное количество тепла выделится в течение нескольких минут (поэтому продукты горения нагреются до высокой температуры), в теле же процессы окисления идут медленно, и выделение того же количества растянется на несколько часов, а потому не произойдет такого значительного подъема температуры.

Ясно, что при процессах дыхания вес тела животного уменьшается, и для пополнения этой траты животное принимает пищу, которая должна доставлять ему необходимое количество энергии и нужное количество строительного материала. И если пища удовлетворяла этим двум требованиям, если она содержала достаточное количество белков, углеводов, минеральных веществ, при окислении коих выделяется достаточное количество тепла, то до недавнего времени она считалась вполне отвечающей всем потребностям человеческого организма, вполне способной поддерживать на нормальной высоте все жизненные процессы в теле человека.

Но с начала нынешнего столетия стала выясняться роль бывших до тех пор в пренебрежении „ничтожных“ составных частей нормальной пищи. Оказалось, что ничтожные примеси некоторых тел играют очень важную роль в питании человека и животных.

Эти вещества немецкий исследователь Функ предложил называть витаминами.

Витамины — жизненно-необходимые вещества пищи, способствующие росту, развитию и нормальному функционированию нервной системы и всех органов тела. Болезни „бери-бери“, цинга, рахит, пеллагра, вызываемые недостатком витаминов в пище, известны под общим именем „авитаминоза“. Витамины открыты сравнительно недавно и поэтому еще мало изучены. Более или менее изучено три витамина — А, В и С. Все они содержатся главным образом в растительной пище в разных количествах. Витамин А содержится много в коровьем масле, рыбьем жире и в овощах. Этот витамин легко растворим в жире. Витамин В находится в дрожжах, плодах, орехах, отрубях, бобах, горохе, апельсинах, лимонах и др. растительных продуктах; он легко растворим в воде и всегда содержится, следовательно, в водных экстрактах. Доказано, что сок апельсина не только есть хорошее средство против нефрита, но обладает еще свойством повышать энергию роста у детей. Что все дело здесь в каком-то витамине — явствует из того, что стоит только этот сок профильтровать через каолин (глину), как целебная и полезная реакция его выпадет: каолин поглостит, связал витамин, извлек из сока его активное начало.

Когда выяснилась важная роль витаминов в питании, естественно возник вопрос, не зависят ли целебные свойства, которыми обладает мед, как это с несомненностью можно утверждать, от присутствия в нем вита-

минов<sup>1)</sup>. В этом направлении до настоящего времени (ноябрь 1926) различными исследователями были сделаны изыскания, которые показывают, что в меду находятся в большем или меньшем количестве витамины А и В.

Ален Кайя кормил двух голубей полированными рисом в течение 12 дней; они проявили симптомы болезни «бери-бери»<sup>2)</sup>. Тогда он скормил одному из голубей полированный рис с добавлением небольшого количества меда; голубь выздоровел в две недели. Кайя извлек тогда из меда вещество альбуминоидной (белковой) природы, которое исцеляло голубя, больного «бери-бери», скорее, чем это делал мед.

В № 8-9 «Пчеловодного Дела», 1926 г., приведен перевод статьи из американского пчеловодного журнала «Cleanings», № 3, 1922 г., под заглавием «Витамины в меду». Отсылая желающих за подробностями к этой статье, укажем здесь только результаты опытов:

Витамин А не находится в значительных количествах в личинковом пчелином корме пчел, а следовательно, и в меду, что же касается витамина В, то личинковый корм содержит его в значительном количестве.

По новейшим исследованиям профессора Hawk известно, что витамин В имеется главным образом не в меду, а в пыльце, чем и объясняется его обилие в личинковом корме.

Американский профессор Браун указывает, что в меду находится значительное количество витаминов. Он говорит, что достаточно прибавить небольшое количество меду к любому предмету питания, и питатель-

<sup>1)</sup> См. В. Сланский. Мед, его питательные и целебные свойства. Издание Русск. общества пчеловодства, СПб, 1908.

<sup>2)</sup> «Бери-бери» болезнь, проявляющаяся в слабости, потере аппетита и расстройстве нервной системы и вызываемая отсутствием в пище витаминов.

ность последнего увеличивается в несколько раз. Особенно полезно прибавлять мед в молоко при кормлении детей.

Другой американский пчеловод Филипп нашел на основании опытов над белыми мышами, что очищенный мед содержит только минимальные количества веществ, вызывающих рост организмов, сотовый мед содержит в умеренном количестве витамины.

Но нужно указать, что немецкие исследователи Шейперт, Шиблих и Шванебек на основании своих опытов пришли к отрицательным результатам. Исследователи пользовались тремя сортами меда: именно липовым медом, сотовым вересковым медом из Люнебурга и заграничным медом. Они искали витаминов А, В и С и ни в одном случае не нашли их. Опыты кормления тремя вышеупомянутыми сортами меда растущих голубей, крыс и морских свинок показали, что мед не содержит витаминов в заметном и практически ощутимом количестве.

Сопоставляя вышеприведенные сведения, мы должны сказать, что мед может содержать в большем или меньшем количестве витамины, но нельзя утверждать, что они находятся во всяком меду.

В заключение приведем факты, подтверждающие целебные свойства меда.

Исследования доктора Рубнера в Берлинском университете и других показали, что употребление молока, подслащенного медом, имеет благотворное влияние на детский организм в смысле его питания и лечения болезней: мед, прибавляемый к молоку, дает рост и жизненную силу ребенку. (Пч. Д., 1926 г., стр. 88.)

В Швейцарии устроена санатория «Франценфельдер» для слабых и болельных детей, где лечение производится молоком с медом. Опыт, произведенный над двумя мальчиками, дал следующие результаты. Одного



мальчика кормили молоком с медом, другого — молоком. Надо заметить, что это были родные братья, и потому особенности организма не могли тут играть большой роли. У первого до опыта содержалось в крови 53% гемоглобина (красных кровяных шариков), у другого — 70%. После опыта у первого гемоглобина оказалось 82%, у второго — 78%. Таково благотворное влияние меда на организм детей.

В № 3 „Швейцарского Пчеловодства“ за 1923 г. доктор санатории П. Емрих дает подробный отчет о целебных свойствах меда. В санатории дети находятся под наблюдением врача, постоянно взвешиваются, и их кровь исследуется. Можно было бы подумать, что поправление детей зависит не от лечения медом, а от тех хороших условий, в которых находятся дети в санатории, но опыт показал, что дети, живущие в санатории и не пользующиеся медовым лечением, не так хорошо поправляются, как те, которые проходят курс медового лечения.

Для лечения мед употребляется в молоке начиная с одной чайной ложки на стакан молока два раза в день, и, постепенно увеличивая дозу, доводят ее до одной столовой ложки два раза в день. Молоко употребляется теплым, но не кипяченое. (Пч. Пр., 1926 г., № 2, стр. 26.)

#### Ядовитый мед

Существуют меда горькие и вредные, которые собираются с ядовитых растений; так Жирар в своей книге о пчеле (*Les Abeilles, organes et fonctions, éducation et produits miel et cire. Paris, 1877*) приводит случай отравления двух пастухов, умерших от питания медом, собранным пчелами с цветов двух видов аконита (*Aconitum lycothopium* и *Aconitum napellus*).

Мед, собранный с таких растений, как белена (*Nyctagynus niger*), дурман (*Datura stramonium*) и багульник (*Ledum palustre*), растущих и у нас, может быть ядовит. Кенофонт, знаменитый автор описания отступления 10000 греков из Малой Азии, приводит рассказ о том, как воины, поевши в Колхиде (Кавказе) меда, пришли в крайне болезненное состояние: у них начался бред, рвота, они не могли держаться на ногах. Но это болезненное состояние мало-помалу проходило, и через три или четыре дня все, евшие мед, совершенно оправдилось, но чувствовали себя сильно ослабевшими.

Позднейшие путешественники по Мингредии (Колхиде в древности) рассказывают о подобных же случаях отравления медом, собранным в этих местах, и, по всей вероятности, это происходит оттого, что пчелы собирают мед с цветов *Azalea pontica* или, быть может, с *Rhododendron ponticum*, растущих около Трапезунда и содержащих в своих листьях и цветках глюкозид, андромедотоксин, вызывающий те же явления отравления, как и описанные у Ксенефонта.

На основании своих исследований Плюге (*Plügge*) заключает, что ядовитый мед должны давать четыре вида семейств *Ericaceae*, а именно: *Calmia*, *Andromeda*, *Rhododendron* и *Azalea*, так как у всех у них в цветках он находил андромедотоксин. По словам Шаврова, ядовитый пьяный мед получается на Кавказе преимущественно в Батумской области и в Кутаисской губ. Тамошние пчеловоды полагают, что пчелы собирают его с рододендронов и азалий. Он красно-бурого цвета и производит головные боли и как бы опьянение. Местные жители поэтому не употребляют в пищу меда весеннего сбора, когда цветут означенные растения, а продают его на вывоз из края. (II)

В 1924 г. в селе Медовевке Сочинского района Черноморской губ. (находится под горой Ачишко по реке Медовой, впадающей в реку Чезипсе, берущей начало с горы Индюк, Туапсинского района) был собран пчелами пьяный мед. В предшествующий раз пьяный мед был в 1921 г. После употребления в пищу человек одурманивался, становился пьяным, у некоторых лиц появлялась рвота. Вызванная потреблением в пищу меда болезнь продолжалась до трех дней. При выздоровлении чувствовались: головная боль, недомогание, усталость, удрученное состояние. Смертных случаев не наблюдалось. На Западном Кавказе севернее этого пункта пьяного меда не бывает (А. Постоляко, Пч. Д., 1924 г., № 10, стр. 311.)

Интересно отметить следующее наблюдение Гулецкого относительно горького меда с каштана.

На Кавказе в горных ущельях по обе стороны Кавказского хребта произрастают в большом изобилии каштановые деревья, с которых пчелы берут изрядное количество нектара. Для медосборов многих районов каштан является главным медоносом, и все бы, казалось, говорило в пользу этого славного дерева, но беда в том, что у кавказских пчеловодов сложилось упорное мнение, якобы мед с каштана получается с горечью и поэтому на рынке расценивается дешевле других медов и вообще его гораздо труднее сбыть покупателю.

Наблюдения, произведенные инструктором - пчеловодом Г. Н. Гулецким, показали, что мед первых дней взятка с каштана был совершенно без горечи и только в собранном в последние дни цветения каштана была явная горечь.

При этом явился вопрос, — а не зацветало ли вместе с каштаном еще какое-либо растение?

Наблюдение показало, что за все время цветения каштана другие растения не цвели и только к концу цветения каштана зацвела лиана, — растение, обвивающееся вокруг других деревьев и в том числе и вокруг каштана.

Таким образом выяснилось, что горький мед получается не с каштана, а единственно благодаря присутствию в меду нектара лианы. (Пч. Д., 1926 г., № 6, стр. 260.)

Было бы в высшей степени важно проверить наблюдения Гулецкого.

В некоторых случаях ядовитые свойства меда пропадают, если его вскипятить: так, Лаугстрот говорит, что в некоторых местностях Африки никогда не едят запеченного меда, предварительно не вскипятив его. Действие нагревания понятно: при кипячении меда вредные эфирные масла могут улетучиться, но, конечно, нельзя сказать, что всякий ядовитый мед может быть этим способом сделан совершенно безвредным.

Есть также указание, что мед одного южно-американского вида из семейства Euphorbiaceae обладает ядовитыми свойствами. (См. Euphorbia Britannica, XIII, 654, 11-е изд.)

Из вышесказанного видно, что относительно ответа на вопрос о причинах, вызывающих ядовитость меда, высказываются только догадки, и поэтому является весьма желательной постановка научных исследований этого вопроса.

### Фальсификация меда

Продажный мед очень часто не только подмешивается различными, более или менее к нему подходящими дешевыми продуктами, но даже замешается искусственным



медом, в котором иногда нет ни капли пчелиного меда. Фальсификация меда распространена как в Западной Европе, так и у нас.

Около 40 лет тому назад Гагер<sup>1)</sup> исследовал влияние минеральных кислот на различные сорта крахмала и нашел, что действие минеральных кислот на последние несколько иное, чем такое же действие сильных органических кислот. Так при действии шавелевой кислоты на некоторые сорта крахмала, как то: пшеничный, маисовый, гречневый, но не картофельный, образуется сахар, который в водном растворе при известной концентрации по истечении двух-трех недель принимает вид и вкус хранившегося более продолжительное время меда. Чтобы не способствовать фальсификации, он умолчал об этом открытии и обнаружил его в 1885 г. после того как в Америке стали готовить и вывозить состоящий главным образом из маисового сахара мед.

Искусственный мед готовится Лайль<sup>2)</sup> смешиванием равных частей декстрозы и левулезы с тростниковым сахаром, фруктовыми эфирами и красящими веществами. Мед этот был исследован Генером, который нашел, что он отличается от настоящего отсутствием в золе солей фосфорной кислоты.

Приготавливаемый в Голландии так называемый бисквитный мед (по исследованию Финкенера, 1885) состоял из:

олеомаргарина . . . . .	30%
тростникового сахара . . . . .	20 "
виноградного сахара . . . . .	4 "

1) Н. Hager. Pharmaceutische Centralhalle. 1885, S. 303. (См. Вилларет, 52.)

2) С. Lytle. Wagner's Jahresbericht. 1887, S. 1042 (ibidem, 53).

декстрина . . . . .	7 "
воды . . . . .	29 "
сода . . . . .	0,5 "
песку и древесных частиц . . . . .	0,5 "

Немецкий завод Мейнгау приготавливал медообразный сироп, состоящий, как показал произведенный в Гельфенбергской лабораторией анализ, из тростникового сахара (29,40%), инвертированного сахара (40,80%), воды (29,7%) и золы (0,1%).

Что касается фальсификации меда, который продавался в Москве, то довольно обстоятельный ответ на этот вопрос можно получить благодаря исследованию Вилларета, относящемуся к 1891 г.

Исследовав заведомо чистый мед, Вилларет не ограничился этим: он подверг анализу продажный мед; для этого он приобрел, впервые, 13 сортов меда ценой от 12 коп. до 70 коп. за 1 фунт — на грибном рынке, бывавшем у нас ежегодно во время первой недели великаго поста по набережной Москвы-реки, и, во вторых, 4 сорта в лучших гастрономических магазинах Москвы. Каков оказался продажный мед — можно видеть из следующей таблицы. В этой таблице в первом столбце указано, где был куплен мед, во втором — цена за один фунт меда в копейках, в третьем — процентное количество воды, в четвертом — нерастворимого в воде вещества, в пятом — процентное содержание золы в нерастворимом остатке. Цифры четвертого и пятого столбцов поучительны в том отношении, что по ним можно судить, какое количество нерастворимых в воде веществ (муки и крахмала) прибавлено к меду.

№ п/п	Лена в ко- пейках за 1 фунт	% воды	% нераство- римо ве- щества	% зольн в нераствор. веществе	чем фальсифицирован	
					Москва-река, на Троином рынке, по набережной	
1	12	22,95	20,48	2,36	Сах. и картоф. пато- кой и мукой.	
2	15	23,46	28,16	26,43	Сах. и картоф. пато- кой, мукой и ме- лом.	
3	15	21,00	23,98	1,98	Сах. и картоф. пато- кой и древесн. опил- ками.	
4	20	24,09	21,03	17,69	Сах. и картоф. пато- кой и мелом.	
5	20	26,33	18,15	1,52	Сах. и картоф. пато- кой.	
6	25	26,14	9,23	1,24	Картоф. патокой, му- кой и древесн. опил- ками.	
7	30	25,19	4,30	51,63	Картоф. патокой, му- кой, мелом и песком.	
8	40	28,83	0,345	1,81	Тростн. сах. и водой.	
9	40	23,97	3,12	—	Картоф. патокой и мукой.	
10	45	22,48	0,437	—	Картоф. патокой.	
11	50	23,06	0,184	—	Чистый мед с приме- сью медвяной росы.	
12	60	21,87	0,29	—	Чистый мед.	
13	70	22,13	0,143	—	" "	
14	85	20,93	0,09	—	" "	
15	75	22,83	0,17	—	" "	
16	90	21,05	0,10	—	" "	
17	90	20,15	0,24	—	" "	

Из таблицы видно, что дешевые сорта меда оказа-  
лись все фальсифицированными, причем мед ценю до  
20 коп. за фунт, повидимому, вовсе не содержал пчели-  
ного меда, а представлял смесь сахарной и картофель-  
ной патоки с мукой, количество которой колеблется  
между одной пятой и одной четвертой. В некоторых  
случаях, кроме муки, добавлялись древесные опилки,

мел и песок. Мед ценю от 30 до 45 коп. оказался под-  
мешанным главным образом картофельной патокой, трост-  
никовым сахаром и в одном случае — небольшим ко-  
личеством муки.

Таков мед в Москве, в других же местностях России  
фальсификация меда достигала еще больших размеров.

Для того чтобы показать, каких размеров достигала  
фальсификация меда в губерниях, славящихся своим  
медом, приведем следующую выдержку из доклада са-  
марской губернской земской управы 35-му очередному  
земскому собранию (составленного на основании свиде-  
ний, собранных д. ч. Русского общества пчеловодства  
П. Н. Тешиным в 1900 г.).

„Фальсификация меда развилась в последнее время  
до громадных размеров. По тем сведениям, какие име-  
ются от лиц компетентных, мед фабрикуется многими  
тысячами пудов и продается в лавках по базарам пре-  
имущественно сельскому населению и городским жите-  
лям небольшого достатка“.

Для показания размера ежегодного приготовления  
поддельного меда и состава той смеси, какая предла-  
гается потребителям под названием пчелиного меда, при-  
водятся следующие выдержки из двух писем, получен-  
ных на наш запрос по этому предмету: одного от Юрь-  
ева из Уфимской губернии крупного пчеловода, а дру-  
гого — от Алексеева, из Уфы, специального торговца  
медом и воском.

По письму Алексеева видно, что в Уфе только  
двумя торговыми фабрикуется поддельный мед до  
4 000 пудов; такое же количество приготавливается в Са-  
ратове у одного крупного продавца; в Воронеже выде-  
ляется такого меда до 5 000 пудов, в Западных же  
губерниях цифры эти много крупнее, так как там в на-  
стоящее время почти нельзя получить чистого меда, что



видно из постоянных на то жалоб местных пчеловодов, нуждающихся в иные годы в хорошем меде для подкормки пчел.

В Самаре такие крупные специальные фабрики известны, но, как в Уфе, здесь имеются во множестве мелкие производители искусственного меда. Каждая базарная лавка, торгующая медом, фабрикует его по мере надобности.

Материалы, входящие в смесь, называемую медом, многочисленны: картофельная патока, вода, сахарин, незначительное количество самого плохого меда или просто темная старая вошина с хлебной и измельченной палыс пчелы. Основная часть фабриката — картофельная патока; сахарин подслащивает ее. Мед, старая вошина прибавляются для придания смеси медвяного запаха, а измельченные пчелы и крупинки вошины, как говорят фабриканты, — для «натуральности». Затем идут мука, песок, мел и даже камешки для веса.

Перечень составных частей фабрикованного меда ясно показывает, что фабрикат этот ничего общего с чистым медом не имеет и должен рассматриваться как недобросовестная и противозаконная подделка.

Что представляет из себя смесь, носящая название «меда», видно из нескольких строк письма А. Лексева: «В Воронеже, — говорит он, — химический (?) завод одного фальсификатора делает какую-то массу, походящую на сильно переработанный мед красного (от подкраски) или белого цвета сверху. Оба сорта покрыты мертвыми, не мелко раздавленными пчелами и мухами, для того чтобы показать этим «натуральность меда». Проглотить эту гадость невозможно, да и сам заводчик советует лучше выплевывать его при пробе».

Из чего делается это лакомство — трудно указать, тем более что все заводчики строго берегут свои се-

креты, и на дверях лабораторий написано: «Вход посторонним воспрещается».

Усердными распространителями описанного фабриката являются оптовые и мелочные торговцы — как городские, так и сельские.

Мы знаем торговцев, получающих из Самары и Бузулука ежегодно до семи вагонов поддельного меда и, конечно, успешно продающих его доверчивым и невыскальженным потребителям<sup>1)</sup>.

Такова была фальсификация в прежнее время; насколько она распространена в настоящее время (1927 г.) — мы ответить за недостатком сведений не имеем возможности.

Переходим теперь к ознакомлению со способами открытия подмесей к меду, причем мы остановимся главным образом на описании таких, которые доступны лицам, не обладающим сведениями по химии и не могущим пользоваться лабораторной обстановкой.

### Простейшие способы открытия подмесей к меду.

1. Такие подмеси, как крахмал, песок, мел, древесные опилки — узнать легко, стоит только прибавить к меду воды: если мед чист, без вышеупомянутых подмесей, то он растворится, образуя только слабую муть; если же к меду прибавлена мука и тому подобные тела, то все эти тела оседут на дно, и, рассматривая их, можно узнать, из чего состоит примесь к меду.

<sup>1)</sup> См. Труды Всероссийского съезда пчеловодов в Москве 1905 г. Статья П. Елагина. Фальсификация продуктов пчеловодного производства, стр. 336—351. В статье приведен ряд постановлений съезда пчеловодов, земств и других учреждений, указывающих на распространение фальсификации меда повсеместно в России.