

Министерство сельского хозяйства РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»
Институт ветеринарной медицины и биотехнологии
Кафедра эпизоотологии, микробиологии, паразитологии
и ветеринарно-санитарной экспертизы

**Иванюк В.П.
Бобкова Г.Н.**

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Раздел: «Ветеринарно-санитарная экспертиза меда»

Учебно-методическое пособие для проведения лабораторных занятий
и самостоятельной работе студентов очной и заочной формы
обучения, специальности 36.05.01 - Ветеринария

УДК 619:614.31:638.16 (076)

ББК 48.1

И 18

Иванюк, В. П. Ветеринарно-санитарная экспертиза. Раздел: Ветеринарно-санитарная экспертиза меда: учебно-методическое пособие для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работе студентов очной и заочной формы обучения, специальности 36.05.01 - Ветеринария / В. П. Иванюк, Г. Н. Бобкова. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. – 40 с.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего образования и рабочей программой дисциплины «Ветеринарно-санитарная экспертиза» для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы у студентов очной и заочной форм обучения специальности 36.05.01 Ветеринария.

Рецензент: доцент кафедры терапии, хирургии, вет. акушерства и фармакологии, кан. биол. наук Ткачев М.А.

Рекомендованы к печати методической комиссией института ветеринарной медицины и биотехнологии, протокол № 5 от 27.01.2021 года.

© Брянский ГАУ, 2021

© Бобкова Г.Н., 2021

Введение

Мед как продукт пчеловодства является важнейшим источником углеводов в рационе питания человека, обладает ценными лечебно-профилактическими свойствами. На рынке потребитель приобретает мед с выраженным вкусом и ароматом, качественный и безопасный в пищевом отношении. Однако на практике определить качество меда и его ботаническое и географическое происхождение по органолептическим признакам: вкусу, аромату достаточно сложно, а в ином случае вообще невозможно. Поэтому для установления качества и безопасности этого продукта необходимо провести множество органолептических, физико-химических, мелиссопалинологических исследований и дополнительно определить показатели безопасности.

На современном этапе человечеством накоплен большой опыт по использованию продуктов пчеловодства в медицине, косметологии, питании. В ветеринарной практике при оказании лечебной помощи животным также используются продукты пчеловодства. Биологически активные продукты пчеловодства - это кладезь здоровья для всей семьи и домашних питомцев.

Еще до недавнего времени Россия была лидером среди крупнейших мировых производителей мёда. Сейчас Россия утратила эти позиции, хотя в стране ещё сохраняются богатые пчеловодческие традиции, в таких регионах как Башкортостан, Алтай, Краснодарский край, Адыгея, Ростовская область, Татарстан, Марий Эл, Рязанская область, Пермский край, Воронежская область, Оренбургская область и др.

Из зарубежных стран значительное количество мёда производят Китай, Франция, Украина, Казахстан, Греция, Австралия и др.

Так как получение натурального меда связано со значительными материальными затратами, а его постоянный спрос и довольно высокие цены, нередко приводят к поступлению на рынок некачественного или фальсифицированного меда, представляющего опасность для здоровья человека. Идентификация монофлорных и полифлорных медов, характерных для того или иного региона; выявление фальсифицированного мёда и разработка методов по его выявлению, является в настоящее время одной из важнейших задач ветеринарно-санитарной экспертизы.

Ветеринарно-санитарная оценка качества меда позволяет выяснить его натуральность, состав, свойства и исключить в нем наличие вредных веществ, возбудителей болезней пчёл, антибиотиков и пестицидов. Она проводится в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы, организуемых на рынках в установленном порядке и находящихся в составе городской или районной станции по борьбе с болезнями животных, районной (межрайонной) ветеринарной лаборатории. Единые ветеринарные (ветеринарно-санитарные) требования, предъявляемые к товарам, подлежащим ветеринарному контролю (надзору), утвержденные решением Комиссии таможенного союза от 18.06.2010 N 317.

Теоретическая часть

1. Краткая характеристика меда

Мед – это пищевой продукт, произведенный пчелами из нектара цветов или пади растительного и животного происхождения.

Государственные стандарты России демонстрируют определенную эволюцию определений натурального меда.

Межгосударственный ГОСТ 19792-2001 определяет натуральный мед лишь с позиции продукта переработки медоносными пчелами нектара или выделений живых частей или паразитирующих на них насекомых.

Но наиболее детальное определение появилось в межгосударственном стандарте ГОСТ 25629-2014 Пчеловодство. Термины и определения: «Мед натуральный: природный сладкий продукт питания - результат жизнедеятельности пчел, вырабатываемый из нектара растений или выделений живых частей растений, или выделений насекомых, паразитирующих на живых частях растений, которые пчелы собирают, преобразуют, смешивая с производимыми ими особыми веществами, складывают в ячейки сотов, обезвоживают, накапливают и оставляют в сотах для созревания». Это определение больше соответствует термину меда, приводимым в Кодекс Алиментариус Евросоюза - своде международных пищевых стандартов, принятых Международной комиссией ФАО/ВОЗ по внедрению кодекса стандартов и правил по пищевым продуктам (Комиссией «Кодекс Алиментариус»).

Мед имеет широкое применение в пищевой промышленности. Как пищевой ингредиент его используют для приготовления карамельных начинок, высоких сортов уксуса, спиртных напитков, пряников, варенья и других продуктов. В технических целях мёд применяют при изготовлении красок, клея, парфюмерии и т. д. Он обладает выраженными противовоспалительными и бактерицидными свойствами, поэтому в народной медицине применяется как лечебное средство при гнойных ранах, простудных и других болезнях.

В химическом отношении состав меда весьма сложен и разнообразен (таблица 1) и содержит свыше 100 необходимых для организма полезных ингредиентов. Как видно из таблицы, главные составные части меда – фруктоза и глюкоза. Смесь плодового (фруктоза) и виноградного сахаров (глюкоза) принято называть инвертным сахаром, так как он получается из нектара в результате распада сахарозы в медовом зобике пчелы и в сотах под действием фермента инвертазы. Обычно основная масса сахарозы, содержащегося в нектаре растений, превращается почти полностью в инвертный сахар, и лишь небольшое количество его остается непревращенным. Биохимическое превращение сахарозы в глюкозу и фруктозу под действием ферментов, продолжается в свежоткаченном меде и при его хранении.

Глюкоза занимает в содержании меда от 27-36%. Она снабжает клетки энергическими ресурсами, попадая в кровь непосредственно через стенки желудка. На ее переработку, расщепление и усвоение организм не тратит ничего.

Таблица 1 - Показатели химического состава цветочного и падевого меда (%)

Компоненты	Мед цветочный	Мед падевый
Вода	16 (15-20)	17,5 (17-18)
Сухой остаток:	84 (85-80)	82,5 (83-82)
сахара инвертные	75 (65-80)	65,5 (65,3-66,8)
сахароза	1,9 (1-5)	3,5 (2,6-3,9)
декстрины	5,2 (2-10)	11,0 (10,2-12)
азотистые вещества	0,4 (0,1-1,0)	0,55 (0,5-0,6)
органические кислоты	0,3 (0,07-0,54)	0,37 (0,20-0,54)
минеральные вещества	0,35 (0,3-0,4)	0,95 (0,8-1,0)
Витамины	присутствуют	присутствуют
Ферменты	присутствуют	присутствуют
Гормоны	присутствуют	присутствуют
Красящие вещества	присутствуют	присутствуют
Ароматические вещества	присутствуют	присутствуют

По сладости глюкоза в разы уступает фруктозе, но легко кристаллизуется. Массовая доля самого сладкого углевода - фруктозы 33-42%. Фруктоза встречается в свободном состоянии в природе и в составе других углеводов, например, в сахарозе. Она очень гигроскопична и практически не кристаллизуется. Накапливается в печени, создавая запас дополнительного источника энергии.

Содержание тростникового сахара - сахарозы в составе меда в процентном отношении невелико (1-5%). Сахароза попадает в мед из нектара и под воздействием ферментов она практически полностью расщепляется на глюкозу и фруктозу.

Мальтоза – это кристаллическое очень сладкое вещество образуется в продукте в процессе его созревания. В среднем в меде содержится 4-6% мальтозы от общего количества углеводов.

Декстрины – это углеводы, которые образуются при разложении крахмала под воздействием ферментов, их содержание составляет 2-10%. Если в продукте содержится больше 5% декстринов, это может указывать о подмеси пади. Декстрины мешают кристаллизации меда.

Азотистые соединения меда представлены растительными белками, которые пчелы приносят вместе с цветочной пыльцой. Белки животного происхождения попадают в мед с пищеварительными соками пчелы.

Основную часть белковых веществ составляют ферменты: 1) амилаза – фермент, расщепляющий крахмал; 2) инвертаза – фермент, под воздействием которого сахароза расщепляется на фруктозу и глюкозу; 3) каталаза – окислительно-восстановительный фермент.

Минеральных веществ в 100 граммах меда содержится незначительное количество (0,02-0,80%). Основные минеральные элементы в меде это калий, фосфор, кальций и магний, железо, натрий и хлор, цинк, сера, медь и марганец, йод, фтор и кобальт.

В меде содержится значительное количество витаминов. В основном они представлены группой В (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆). В незначительном количестве имеются витамины Н, К, С, Е и провитамин А. Ферменты меда представлены диастазой, инвертазой, каталазой, липазой.

2. Классификация меда

Мед классифицируют по ряду признаков.

Натуральный пчелиный мед согласно происхождению подразделяют на цветочный, падевый и смешанный.

Цветочный мед производится пчёлами в процессе сбора и переработки нектара, выделяемого нектарниками растений как цветковыми, так и внецветковыми. Если нектар собран с цветков одного вида растений, то пчелы вырабатывают монофлорный мед, собранный с нескольких видов растений - полифлорный. К монофлорным медам относят липовый, гречишный, с верблюжьей колючки и т. д. К полифлорным: полевой, степной, луговой, лесной и смешанный. Чтобы выявить ботанический вид меда, нужно установить в нем минимальное содержание цветочной пыльцы определенного растения по отношению ее к общей массе пыльцы.

Падевый мёд представляет собой продукт переработки пчелами сладкой, густой жидкости на поверхности листьев и хвои древесных растений, являющейся выделениями насекомых (листоблошка, тля, червец, травянистые вши), которые питаются растительными соками. Иногда мелкими каплями падает на землю, отсюда название – падь. Падевые меда имеют окраску от светло-янтарной до почти черной. Мед с лиственницы – желто-золотистый, с сосны – желтый, с ели и пихты – коричнево-зеленый, листовой – темно-коричневый. Падевый мёд не менее ценный, чем цветочный из-за большого содержания декстринов и минеральных веществ, но, к сожалению, он не годится в качестве зимнего корма для пчёл.

Смешанный мед – естественная смесь цветочного и падевого медов, так как чаще всего падь встречается в виде примеси к цветочному мёду.

По способу получения натуральный мёд бывает центрифужный, сотовый, прессовый. Центрифужный - наиболее распространенный способ его получения при помощи медогонок различных конструкций. В реализацию он поступает жидкий или закристаллизовавшийся, в зависимости от времени с момента откачивания до продажи в различной таре или в сотах.

По географическому (регионарному) признаку различают мёд горный, степной, алтайский, башкирский и др. К натуральному пчелиному мёду относят каменный, к ненатуральному – сахарный и мёд из другого нецветочного сырья.

В зависимости **от консистенции** мед может быть жидким и засахаренным. Жидкий мед ценнее засахаренного. Процесс кристаллизация наблюдается через 5-6 недель после откачки меда. Это закономерное, естественное явление. Свежевыкаченный мед содержит зародышевые кристаллы глюкозы, количество и размеры которых по мере хранения возрастают. Происходит «садка» или кристаллизация глюкозы; фруктоза же остается в жидком состоянии. Вот почему мед на разрезе всегда липкий.

По практическому использованию мед делят на лечебный, пищевой, кондитерский и непищевой (ядовитый или пьяный). Последний пчелы получают в результате переработки нектара цветков чемерицы, багульника, азалии, горного лавра, вереска болотного и других растений – этот вид меда в продажу не выпускают.

По ботаническому происхождению пчелиный мёд делят на липовый, акациевый, клеверный, гречишный, хлопчатниковый и др.

Акациевый мед имеет белый цвет с зеленоватым оттенком, ему присущ тонкий и нежный аромат. Он длительное время не кристаллизуется при комнатной температуре. Кристаллизуется в виде мелкозернистой массы, приобретая цвет от белого до золотисто-желтого. Обладает хорошими вкусовыми качествами.

Гречишный мед имеет цвет от темно желтого и красноватого до темно коричневого. Отличается от других сортов характерным и своеобразным ароматом, имеет довольно специфичный вкус. Засахариваясь, превращается в кашцеобразную массу. Содержит значительное количество белков, железа, поэтому его рекомендуют применять для лечения анемии.

Кипрейный мед - прозрачный, иногда с зеленоватым оттенком, при кристаллизации становится белым. Характеризуется нежным вкусом и ароматом, часто без запаха. Кристаллизуется быстро в салообразную или мелкозернистую массу.

Малиновый мед является светлым медом высшего качества. В жидком виде белый или прозрачный, как вода, в закристаллизованном белый с кремовым оттенком. Кристаллизуется в мелко и крупнозернистую массу. Обладает тонким ароматом цветков малины и нежным вкусом ягод.

Липовый мед характеризуется светло-желтым или светло-янтарным цветом. Имеет приятный нежный аромат цветков липы. Мед с цветков липы мелколистной, произрастающей в лесостепной зоне Европейской части России, отличается сильным с небольшой горечью ароматом. Еще более нежный аромат характерен для меда, собранного с лип крупнолистных и белых, распространенных в южной зоне страны. В жидком виде мед прозрачен, как вода, с зеленоватым оттенком. Липовый мед кристаллизуется при комнатной температуре в течение одного-двух месяцев в мелкозернистую салообразную или крупнозернистую массу. Липовый мед в народной медицине широко применяется при простудных заболеваниях, в основном как потогонное средство. За превосходные медоносные качества липу прозвали царицей медоносных растений.

Клеверный мед относится к одним из самых лучших сортов меда. Он бесцветен и прозрачен. При засахаривании приобретает вид белой твердой массы. Содержит около 36% глюкозы и более 40% полезнейшей левулезы. Клеверный мед известен двух видов. Белоклеверный мед в жидком виде белый, прозрачный с зеленоватым оттенком, имеет тонкий и нежный аромат. Кристаллизуется в течение одного-двух месяцев. Обладает тонким вкусом. Красноклеверный мед красновато-желтого цвета, кристаллизуется сравнительно медленно. Вкус и ароматические свойства, как и у белоклеверного.

Луговой мед именуют сборным, так как пчелы получают его из нектара различных луговых цветов. Луговой мед имеет золотисто-желтый, иногда желто-коричневый цвет, приятный аромат, отменный вкус.

Вересковый мед пчелы производят его из нектара мелких розовой окраски цветков вечнозеленого кустарника, именуемого вереск обыкновенный. Вересковый мед бывает темного, темно-желтого и буро-красного цвета. Аромат его слабый, вкус - терпкий, горьковатый. Мед очень тягуч и медленно засахаривается.

Хлопчатниковый мед различают по цвету: прозрачный как вода или белый экстра. Имеет приятный вкус, тонкий и своеобразный аромат. Кристаллизуется в крупнозернистую массу в течение 2-х и более месяцев. Совершенно зрелый мед обладает нежным, но своеобразным вкусом и ароматом.

Эспарцетовый мед имеет белый цвет, иногда с зеленоватым оттенком, тонкий и нежный аромат, обладает приятным, умеренно сладким вкусом. Кристаллизуется в мелкозернистую или салообразную массу в течение одного-двух месяцев.

Донниковый мед имеет цвет от белого до светло-янтарного экстра в жидком виде и белый в закристаллизованном виде. Кристаллизуется медленно, образуя крупно или мелкозернистую белую массу. Сладкий без привкусов аромат несколько напоминает ваниль.

Ивовый мед светло-желтый или желтый, быстро садится из-за высокого содержания глюкозы. Садка мелко или крупнокристаллическая.

Подсолнечниковый мед светло-золотистого цвета, который усиливается при попадании солнечных лучей. При кристаллизации становится светло-янтарным, иногда с зеленоватым оттенком. Обладает приятным, несколько терпким вкусом и тонким слабым ароматом подсолнечника. Кристаллизуется очень быстро – в течение месяца после откачки из сотов. Кристаллы крупные, хорошо различаемые невооруженным глазом, на поверхности их часто образуется более рыхлый слой кристаллов глюкозы – “пенка”.

Тыквенный мед имеет довольно приятный вкус, золотисто-желтый цвет. Может быстро кристаллизоваться. Вырабатывается пчелами из нектара золотистых цветков тыквы.

Яблоневый мед имеет светло-желтый цвет. Пчелы получают его из нектара цветков яблони - главного дерева наших садов.

Кориандровый мед обладает темным цветом, характерным специфическим вкусом. В меде содержатся терпеноидные соединения, которые и придают ему специфический аромат. Кристаллизуется в течение одного-двух месяцев в крупнозернистую массу.

Каштановый мед – темного цвета со слабым ароматом каштановых цветков и горьковатым привкусом. Кристаллизуется медленно, приобретая вначале масляный вид.

Полевой мед - бесцветный, может быть и другим, доходит до оранжево-желтого, кристаллизуется быстро. Содержит пергу цикория. Мед, в котором преобладают перговые зерна цикория, имеет коричневатый цвет, сладкий вкус, выраженное противомикробное действие. При анализе полевого меда из районов гор иногда обнаруживаются перговые зерна валерианы, этот мед имеет аромат валерианы.

Искусственный мед получается из сахара без участия пчелы. По внешнему виду он похож на пчелиный мед, но отличается от него по химическому составу и, соответственно, по питательности и диетическим свойствам. Рецепт его приготовления сводится к тому, что из сахара готовят сироп, добавляя лимонную или молочную кислоту, затем нагревают, при этом сахара гидролизуются на равное количество глюкозы и фруктозы. Полученную массу ароматизируют добавлением 10-20% натурального меда. По содержанию глюкозы, фруктозы и других легкоусвояемых моносахаридов искусственный мед сходен с медом пчелиным. Состав искусственного меда следующий: воды – не более 22%, сахарозы – 30%, фруктозы и глюкозы – 48%, кислотность – 4%; отсутствуют ферменты и аромат, присущий цветочному меду. Искусственный продукт по вкусу и внешнему виду трудно отличить от натурального меда. Поэтому порой для определения подделки обращаются в исследовательские лаборатории, где после тщательного микроскопического и химического анализа меда определяется его качество и происхождение.

3. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение меда

Упаковка. Наиболее подходящая емкость для фасовки меда это бочки и бочата из древесины бука, вербы, осины, ольхи, березы, кедра, липы и чинары вместимостью до 200 л, с парафинированной изнутри поверхностью и влажностью не более 16 %, (не допускается древесина дуба, ели, сосны); банки жестяные, покрытые изнутри пищевым лаком (до 500 л); банки стеклянные; и др. При фасовании допускаются отклонения ± 2 % – для массы нетто 0,03 – 1,5 дм³ и ± 1 % – для массы нетто более 1,5 дм³.

Маркировка. На корпус (этикетку) или крышку каждой единицы упаковки наносят следующие данные:

- наименование продукта;
- подлинность;
- вид натурального меда по усмотрению изготовителя;
- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну);
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- масса нетто;
- состав продукта для натурального меда с добавками (цветочной пыльцы, маточного молочка, прополиса, орехов и др.) и для искусственного меда;
- пищевые добавки, ароматизаторы, биологически активные добавки к пище, пищевые продукты нетрадиционного состава;
- пищевая ценность (килокалорий, углеводов в 100 г продукта);
- условия и сроки хранения;
- дата упаковывания;
- обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт;
- информация о подтверждении соответствия.

Транспортирование. Мед транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими для данного вида транспорта. При перевозке автомобильным транспортом тара с медом должна быть закрыта брезентом. Во время транспортирования ящики, фляги и бочки обязательно укрепляют или увязывают.

Хранение. Хранить мёд необходимо в закрытой посуде, в сухом проветриваемом помещении. Наиболее предпочтительная тара для хранения меда — стекло. Не допускается хранение меда с ядовитыми, пылящими продуктами, и продуктами которые могут придать меду не свойственный ему запах.

Температура хранения меда с массовой долей влаги до 19% должна быть не выше +20 °С, с массовой долей влаги 19–21% – не выше 4–10 °С и относительной влажности воздуха до 75%. Бочки и фляги хранят в 2-3 яруса, горловиной кверху, а ящики – штабелями высотой до 2 м.

Мед натуральный (в зависимости от вида упаковки) хранят от 6 мес. до 2-х лет, искусственный – 3 мес. с момента изготовления.

4. Фальсификация меда

Фальсификация мёда распространена достаточно широко и может достигать в условиях рынка до 80% образцов меда. Она может проводиться как при самом производстве мёда, так и после передачи полноценного продукта от пасечника другим лицам.

С целью повышения количества мёда пчёлам скармливают сахарный сироп. Это является распространённой практикой пчеловодов для поддержания силы семьи в осенне-весенний период. Иногда искусственная подкормка проводится с целью поддержки слабой пчелиной семьи, в условиях недостаточности количества нектара (позднее цветение), а также для производства специальных видов мёда (арбузный и пр.), когда пчёл подкармливают тем или иным сиропом без цели фальсификации.

Разбавление мёда сахарным сиропом, добавки в загустевший мёд мела и других «утяжелителей» - подделки после получения качественного мёда, все это простейшие методы фальсификации — легко распознаются химическим анализом.

На базарах, рынках распространена продажа «псевдомёда» — в банку с фальсификатом сверху наливают слой хорошего мёда.

Как показывает практика существующие показатели как по требованиям ветеринарно-санитарной экспертизы, так и действующего стандарта, не позволяют защитить потребителя от некачественной и фальсифицированной продукции.

В настоящее время во всем мире, в том числе в Евросоюзе, ужесточаются требования государственных нормативных документов к качеству продуктов пчеловодства.

Идентификация и количественное определение пыльцы в образцах меда является одним из лучших способов определить диапазон типов нектаров, используемых для производства меда, и, следовательно, правильно маркировать их. Международный пищевой кодекс (Codex Alimentares) и Директива Совета

Европы 2001/110/ЕС от 20.12.2001 по меду требуют точной маркировки продукта с указанием его ботанического и географического происхождения.

Органолептическое и физико-химическое исследования не менее важны при выявлении фальсификации меда и определении его качества.

Органолептические исследования основаны на определении внешнего вида – цвета и консистенции, вкуса, аромата мёда. При органолептической оценке мёда необходимо обращать внимание на наличие механических примесей в его составе.

Физико-химические показатели качества меда дают более точную характеристику его состава и свойств, однако, они требуют наличия специального оборудования.

В повседневной практике чаще используют более простые - экспресс-методы определения показателей качества меда: определяют влажность, содержание сахарозы и восстанавливающих сахаров, диастазное число, содержание оксиметилфурфура и др.

Длительность хранения мёда зависит от количества в нем влаги. Зрелый мед имеет влажность не более 21 %, кристаллизуется в однородную массу, и может храниться длительное время. Незрелый мед быстро подвергается сбраживанию.

Количество сахарозы в пределах нормы является показателем зрелости и доброкачественности мёда. Повышенная норма сахарозы может свидетельствовать о недостаточно зрелом меде или фальсифицированном сахарным сиропом, сахарным медом.

Диастаза – фермент, влияющий на разложение крахмала. Диастазное число меда является основным показателем его ценности и натуральности. Чем оно выше, тем более качественен и полезен исследуемый продукт. Диастазное число значительно снижается при добавлении в мед сахара или сахарного сиропа.

Оксиметилфурфурол – это токсичное соединение, которое образуется в результате взаимодействия некоторых сахаров и кислот. В свежем меде содержание этого соединения незначительно. Количество оксиметилфурфура увеличивается при добавлении сахарного сиропа, патоки, при разогревании меда при температуре свыше 45 °С, а также при несоблюдении сроков и условий хранения.

Практическая часть

5. Отбор средней пробы меда

Для определения качества мёда отбирают средние пробы. Средняя проба – это часть мёда, характеризующая качество всей партии продукта. Правила её отбора регламентированы нормативными документами. Так согласно международному стандарту ГОСТ 19792-2017 Мед натуральный. Технические условия масса меда в отобранных единицах продукции должна быть не менее 500 г суммарно.

Точечную пробу отбирают от каждой отобранной единицы упаковки. Если партия меда представлена в виде незакристаллизованного меда в упаковке вместимостью более 10 см, то ее перемешивают. Пробы меда отбирают трубчатым пробоотборником диаметром 10-12 мм, погружая его вертикально на всю высоту. Пробоотборник извлекают, дают стечь меду с его наружной поверхности и сливают в специально подготовленную чистую и сухую упаковку.

Закристаллизованный мед из упаковки вместимостью более 10 см отбирают коническим щупом длиной не менее 500 мм с прорезью по всей длине, погружая его под углом от края поверхности меда вглубь. Чистым, сухим шпателем отбирают пробы из верхней и нижней частей содержимого щупа, затем пробы объединяют и перемешивают. Мед, упакованный в тару вместимостью до 1 см, перемешивают и извлекают шпателем для составления объединенной пробы.

Сотовый мед принимают на экспертизу в запечатанном (не менее 2/3 площади сот) и незакристаллизованном виде. Соты должны быть белого или желтого цвета. Пробы сотового меда берут от каждой пятой рамки следующим образом: в верхней части рамки вырезают кусок сотового меда размером 5х5 см, мед отделяют фильтрованием через сетку с квадратными отверстиями 0,5 мм или через марлю и ставят в термостат при температуре 40-45 °С.

После органолептического и лабораторного исследований остатки проб возврату владельцу не подлежат, их утилизируют.

6. Органолептическое исследование меда

Ориентируясь на личные вкусовые пристрастия, каждый потребитель в первую очередь хотел бы приобрести мед с выраженным вкусом и ароматом, обладающий полезными для организма свойствами, т. е. качественный и безопасный, а также защитить себя от возможных фальсификаций. Однако однозначно определить качество меда и его ботаническое и географическое происхождение по органолептическим признакам достаточно сложно.

Органолептические данные меда при исследовании учитывают цвет, аромат, вкус, консистенцию и кристаллизацию. Обращают также внимание на наличие механических примесей и признаков брожения. Оценка меда по органолептическим и физико-химическим показателям проводится по каждой отобранной пробе.

Согласно «Правилам ветеринарно-санитарной экспертизы меда при продаже на рынке» (1995) натуральный мед по органолептической оценке должен соответствовать следующим требованиям таблицы 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели меда при продаже на рынках

Показатели	Характеристика меда	
	цветочного	падевого
Цвет	От белого до коричневого. Преобладают светлые тона за исключением гречишного, верескового, каштанового	От светло-янтарного (хвойных деревьев) до темно-бурого (с лиственных)
Аромат	Естественный, соответствующий ботаническому происхождению, приятный от слабого до сильно выраженного, без постороннего запаха	Менее выражен
Вкус	Сладкий, сопутствуют кислотность и терпкость, приятный, без посторонних привкусов. Каштановому и табачному свойственна горечь	Сладкий, менее приятный, иногда с горьковатым привкусом
Консистенция	Сиропообразная, в процессе кристаллизации вязкая, после октября-ноября - плотная. Расслаивание не допускается.	
Кристаллизация	От мелкозернистой до крупнозернистой	

Цвет меда – один из важнейших показателей качества этого продукта, характеризующий в определенной мере его ботаническое происхождение. Он зависит в основном от природы красящих веществ, содержащихся в нектаре. На цвет меда влияет также его происхождение, время сбора и место произрастания медоносов. В зависимости от цвета мед разделяют на 5 групп:

- бесцветный, белый, прозрачный (белоакациевый, хлопковый, малиновый, кипрейный, белоклеверный, белодонниковый);
- светло-янтарный, светло-желтый (липовый, полевой, степной, желтоклеверный, шалфейный, эспарцетовый);
- янтарный, желтый (луговой, горчичный, подсолнечниковый, тыквенный, огуречный, люцерновый, кориандровый);
- темно-янтарный, темно-желтый (гречишный, вересковый, каштановый, лесной, табачный);
- темный с разными оттенками (цитрусовый, вишневый, падевый и др.).

По цветовому показателю мёд не бракуют, в то же время соответствие цвета мёда его ботаническому происхождению не может служить достоверным показателем натуральности. Цвет меда определяют визуально при дневном освещении в сосуде из бесцветного стекла.

После кристаллизации мед становится светлее, так как выпадающие кристаллы глюкозы имеют белый цвет, при нагревании и длительном хранении темнеет. Потемнение происходит более интенсивно, если мед хранится при более высокой температуре.

Аромат - наиболее объективный показатель при органолептической оценке меда. Он может служить критерием для браковки меда. Однако нужно иметь в виду, что некоторые падевые меда обладают непривлекательным и даже неприятным запахом.

Аромат меда может быть слабым, сильным, нежным, тонким, с приятным и неприятным запахом. Некоторые виды меда (клеверный, гречишный, вересковый, липовый, ивовый) очень ароматичны, имеют запах цветков, с которых собраны, а такие, как кипрейный, подсолнечниковый, рапсовый, имеют слабый цветочный аромат. Слабый аромат бывает обычно у старого и у подогретого меда. У кипрейного меда запах почти отсутствует. При брожении, длительном и интенсивном нагревании, добавлении искусственно инвертированного сахара, патоки и при кормлении пчел сахарным сиропом аромат меда становится мало-выраженным или исчезает полностью. Длительность и неблагоприятные условия хранения также влияют на аромат.

Оценку аромата проводят дважды: до определения и во время определения вкуса, так как аромат усиливается при нахождении меда в ротовой полости. В случаях отсутствия аромата или его недостаточной выраженности мед нужно подогреть. С этой целью пробу меда (около 40 г), плотно закрытую в стаканчике, помещают в водяную баню (40-45°C) на 10 минут, затем снимают крышку и определяют аромат.

Вкус меда обычно сладкий, приятный. Его сладость зависит от концентрации сахаров и их вида. Самым сладким вкусом обладает белоакациевый, а также мед с фруктовых деревьев, где высокая концентрация фруктозы. На вкус меда оказывают влияние также кислоты, минеральные вещества, алкалоиды. Лучшими по вкусовым качествам считают такие виды меда, как липовый, белоакациевый, эспарцетовый, клеверный, кипрейный, донниковый, малиновый и др.; более низкокачественными являются вересковый, падевый, эвкалиптовый. Некоторые сорта меда, такие как каштановый, табачный, ивовый, падевый, имеют своеобразную горечь, которая может быть очень сильной.

Вкус меда определяют после предварительного нагревания пробы меда до 30°C в закрытом стеклянном боксе.

Запрещен выпуск в продажу меда с кислым, горьким и другими неприятными привкусами. Допускается слабогорький привкус в каштановом, ивовом, табачном и падевом медах.

Консистенция меда зависит от химического состава, температуры, сроков хранения. По консистенции жидкого меда судят о его водности и зрелости. Она может быть жидкой, вязкой, очень вязкой, плотной или смешанной. При свежей откачке меда он представляет собой вязкую сиропобразную жидкость. При стекании струйка такого меда напоминает рулон материи, который складывается слоями в пирамиду. При дальнейшем хранении он кристаллизуется. Консистенцию определяют погружением шпателя в мед (20°C) и, поднимая шпатель над раствором, отмечают характер стекания меда:

а) жидкий мед - на шпателе небольшое количество меда, который стекает мелкими, частыми каплями; жидкая консистенция характерна для белоакациевого, клеверного, кипрейного меда и при содержании в нем воды более 21%;

б) вязкий мед - на шпателе значительное количество меда, стекающего крупными, редкими, вытянутыми каплями; такая консистенция присуща большинству видов цветочного меда;

в) очень вязкий мед - на шпателе значительное количество меда, который при стекании образует длинные тяжи; данная консистенция характерна для падевых медов и цветочных в процессе кристаллизации;

г) плотная консистенция - шпатель погружается в мед под давлением.

Перегретый мед при стекании в блюде образует ямку. Незрелый, сахарный и искусственный мед обычно полностью не кристаллизуется.

Иногда на рынок доставляют мед незрелый, но с признаками кристаллизации. В этом случае он разделяется на два слоя: жидкий и плотный, причем соотношение слоев неодинаково – жидкого больше, чем плотного. Водность незрелого меда выше допустимой величины и его в продажу не выпускают.

Если же жидкого отстоя значительно меньше, чем плотного, то это свидетельствует о длительном хранении меда в герметической таре. Такой мед после перемешивания выпускают в продажу.

Кристаллизация или “садка” меда – естественный переход из жидкого вязкого состояния в кристаллическое, не вызывающий ухудшения качества. Процесс кристаллизации обусловлен тем, что один из сахаров меда глюкоза находится в перенасыщенном состоянии. Фруктоза меда как лучше растворимый сахар кристаллизуется гораздо медленнее. При кристаллизации меда в осадок выделяются кристаллы глюкозы. Фруктоза остается в растворе и образует сверху вязкий слой или обволакивает кристаллы глюкозы.

Кристаллизация меда в зависимости от размеров кристаллов может быть мелкозернистой (кристаллы менее 0,5 мм), крупнозернистой (более 0,5 мм) и салообразной (кристаллы не различимы глазом). Мед хорошего качества всегда кристаллизуется равномерно по всей толщине. Иногда в закристаллизовавшемся меде можно заметить сиропообразную жидкость. Это указывает на большое содержание в нем плодового сахара, который слабо кристаллизуется. На кристаллизацию меда большое влияние оказывает температура. Так, при умеренной температуре 13- 14 °С кристаллизация проходит быстро: при более высоких показателях температурного режима (27-32 °С) - прекращается, при температуре 40 °С кристаллы растворяются (распускаются), и мед становится жидким. Несколько своеобразно протекает кристаллизация в незрелом меде, содержащем более 21-22% воды. В нем образуется два слоя: верхний - более жидкий и нижний - плотный.

Процесс кристаллизации во многом определяется уровнем содержания в меде примесей веществ, которые не способны к кристаллизации. Так, из-за большого содержания коллоидных веществ, белков, декстринов медленно кристаллизуются меды: акации, шалфея, вишни, падевые; быстро - гречишный, подсолнечниковый, эспарцетный, люцерновый, хлопчатниковый. Встречается так называемый каменный мед. Он содержит наименьшее количество влаги (12-14 %) и закристаллизовывается настолько плотно, что напоминает леденец.

Механические примеси бывают естественные (пыльца, кусочки сот, трупы пчел и личинок) и посторонние (пыль, зола, кусочки различных материа-

лов и др.). Они могут быть видимые и невидимые. Определением механических примесей дают оценку чистоты меда. Механические примеси определяют методом фильтрования и осаждения. С этой целью 50 г мёда фильтруют через металлическую (латунную) сетку в термостате при 60°C или растворяют в теплой воде в соотношении 1:1. Механические примеси обнаруживают на сетке фильтра, на дне или поверхности разведенного мёда.

Признаки брожения характеризуются усилением аромата, появлением кисловатого запаха, неприятного вкуса. Мёд вспенивается, в его массе обнаруживаются пузыри газа. При микроскопии такого мёда можно обнаружить возбудителей брожения-осмофильные дрожжи.

7. Определение натуральности меда под микроскопом

При микроскопии тонкого мазка (малое увеличение), сделанного из натурального пчелиного меда на обезжиренном стекле, можно увидеть кристаллы глюкозы, обычно звездчатой или игольчатой формы, а в мазках из свекловичного сахара кристаллы имеют форму крупных глыбок, иногда правильной геометрической формы. В натуральном меде есть пыльца, в искусственном ее нет, если он был приготовлен без добавления натурального меда, или ее содержится очень мало.

Люминесцентный метод. 3-5 г меда поместить на нефлуоресцирующее предметное стекло так, чтобы толщина его 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. Цвет и интенсивность свечения меда во многом зависят от его ботанического состава. Натуральный пчелиный мед высокого качества светится в основном желтым цветом с зеленоватым оттенком, в то время как мед низкого качества люминесцирует травянисто- или сине-зеленым цветом. Искусственный и фальсифицированный сахаром мед светится свинцово-серым цветом. Методом люминесценции можно обнаружить фальсификацию меда водой, крахмалом, мукой.

8. Физико-химические показатели качества меда

По химическому составу мёд очень разнообразный. В нем обнаружено более 300 веществ.

Согласно «Правилам ветеринарно-санитарной экспертизы меда при продаже на рынке» (1995) натуральный мед по физико-химическим показателям должен соответствовать следующим требованиям таблицы 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели меда при продаже на рынках

Показатели	Нормы для натурального меда	
	цветочного	падевого
Массовая доля воды, %, не более	21	19
хлопчатниковый	19	
Диастазное число (к безводному веществу), ед. Готе, не менее	10	10

белоакациевый, липовый, подсолнечниковый, хлопчатниковый	5	
Общая кислотность, нормальные градусы (миллиэквиваленты)	1-4	1-4
Массовая доля редуцирующих сахаров (к безводному веществу), %, не менее	82	71
белоакациевый	76	
хлопчатниковый	86	
Массовая доля сахарозы (к безводному веществу), %, не более	6	10
белоакациевый	10	
хлопчатниковый	5	
Цветочная пыльца	Не менее 3-5 пыльцевых зерен в 7 из 10 полей зрения	
Механические примеси	Не допускаются	Не допускаются
Качественная реакция на оксиметил-фурфурол	Отрицательная	

Определение массовой доли воды в меде

Ареометрический метод. Метод основан на свойстве растворов меда изменять плотность в зависимости от содержания воды в продукте. С увеличением количества воды плотность растворов уменьшается и, наоборот – при уменьшении воды в меде плотность растворов возрастает.

Для проведения испытаний нужно вначале приготовить раствор меда 1:2 (100 г меда растворяют в 200 мл дистиллированной воды при температуре 30-40⁰С, а затем охлаждают до 15⁰С).

Таблица 4 – Определение массовой доли воды по плотности водных растворов меда при температуре 15-20⁰С

Плотность, г/см ³	Температура, градусы С										
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1,099	28,92	28,79	28,66	28,53	28,40	28,27	28,14	28,01	27,88	27,75	27,62
1,100	28,26	28,13	28,00	27,87	27,74	27,61	27,48	27,35	27,22	27,09	26,96
1,101	27,63	27,50	27,37	27,24	27,11	26,98	26,85	26,72	26,59	26,46	26,33
1,102	26,97	26,84	26,71	26,58	26,45	26,32	26,19	26,06	25,93	25,80	25,67
1,103	26,31	26,18	26,05	25,92	25,79	25,66	25,53	25,40	25,27	25,14	25,01
1,104	25,68	25,55	25,42	25,29	25,16	25,03	24,90	24,77	24,64	24,51	24,38
1,105	25,02	24,89	24,76	24,63	24,50	24,37	24,24	24,11	23,98	23,85	23,72
1,106	24,39	24,26	24,13	24,00	23,87	23,74	23,61	23,48	23,35	23,22	23,09
1,107	23,73	23,60	23,47	23,34	23,21	23,08	22,95	22,82	22,69	22,56	22,43
1,108	23,10	22,97	22,84	22,71	22,58	22,45	22,32	22,19	22,06	21,93	21,80
1,109	22,44	22,31	22,18	22,05	21,92	21,79	21,66	21,53	21,40	21,27	21,14

Продолжение таблицы 4

1,110	21,81	21,68	21,55	21,42	21,29	21,16	21,03	20,90	20,77	20,64	20,51
1,111	21,15	21,02	20,89	20,76	20,63	20,50	20,37	20,24	20,11	19,98	19,85
1,112	20,51	20,39	20,26	20,13	20,00	19,87	19,74	19,61	19,48	19,35	19,22
1,113	19,89	19,76	19,63	19,50	19,37	19,24	19,11	18,98	18,85	18,72	18,59
1,114	19,26	19,13	19,00	18,87	18,74	18,61	18,48	18,35	18,22	18,09	17,96
1,115	18,60	18,47	18,34	18,21	18,08	17,95	17,82	17,69	17,56	17,43	17,30
1,119	16,08	15,95	15,82	15,69	15,56	15,43	15,30	15,17	15,04	14,91	14,78
1,120	15,45	15,32	15,19	15,06	14,93	14,80	14,67	14,54	14,41	14,28	14,15
1,121	14,82	14,69	14,56	14,43	14,30	14,17	14,04	13,91	13,78	13,65	13,52
1,122	14,19	14,06	13,93	13,80	13,67	13,54	13,41	13,28	13,15	13,02	12,89
1,123	13,56	13,43	13,30	13,17	13,04	12,91	12,78	12,65	12,52	12,39	12,26

Порядок проведения анализа. В цилиндр наливают 200-250 мл раствора меда 1:2 и определяют температуру. Если температура раствора выше 25°C или ниже 15°C, его охлаждают или нагревают. Затем в цилиндр опускают ареометр, исключая его соприкосновение со стенками. Через 10-15 секунд учитывают показания прибора и по таблице 4 находят величину массовой доли воды.

Пример: показания ареометра – 1,110, температура 15°C, массовая доля воды - 21,81.

Определение массовой доли воды по индексу рефракции

Метод основан на зависимости показателя преломления меда от содержания массовой доли воды.

Для определения используют жидкий мед. Закристаллизованный мед помещают в стеклянный бюкс, плотно закрывают крышкой и нагревают на водяной бане при температуре 60°C до жидкого состояния. Затем бюкс охлаждают до комнатной температуры. Воду, сконденсировавшуюся на внутренней поверхности бюкса, и массу меда тщательно перемешивают стеклянной палочкой.

Порядок проведения анализа. Установление показателя производится при температуре 20°C. Для определения коэффициента рефракции откидывают нижнюю призму и стеклянной палочкой наносят каплю исследуемого меда. Если мед кристаллизован небольшое его количество подогревают в пробирке с закрытой пробкой на водяной бане при температуре 50°C, затем охлаждают при комнатной температуре. Призмы замыкают. Устанавливают хорошее освещение поля зрения. Передвигают алидаду до тех пор, пока граница между светлой и темной зоной не станет четкой. Устанавливают показание шкалы, против которой остановилась отметка алидады. Это коэффициент рефракции исследуемого меда. После окончания работы мед с поверхности призм удаляют ваткой, смоченной эфиром, после чего протирают сухой ваткой.

Полученный показатель преломления пересчитывают на массовую долю воды по таблице 5.

Определение кислотности меда

В составе меда найдены органические и неорганические кислоты: муравьиная, уксусная, масляная, каприловая, капроновая, лауриковая, меристиновая,

пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, молочная, щавелевая, яблочная, винная, лимонная, гликолевая, пировиноградная, пироглутаминовая, сахарная кислоты. Кислотность меда выражается нормальными градусами, которые приравняются количеству см³ 0,1 н раствора едкого натрия, пошедшего на титрование 100 г меда в присутствии фенолфталеина. Значение показателя общей кислотности может варьировать даже у медов одного ботанического происхождения. Так, у меда гречишного – от 1,0 до 4,0 см³, липового – от 0,5 до 2,5 см³, подсолнечникового – от 1,0 до 3,0 см³.

При повышенной влажности воздуха и высокой водности мед закисает под действием содержащихся в нем дрожжей и выделяемых ими ферментов. При этом сахара меда разлагаются, образуя винный спирт и выделяя углекислый газ. Под влиянием бактерий происходит окисление винного спирта, и он превращается в уксусную кислоту.

Таблица 5 - Массовая доля воды в меде в зависимости от коэффициента рефракции

Индекс рефракции при 20 градусах С	Массовая доля воды, %	Индекс рефракции при 20 градусах С	Массовая доля воды, %	Индекс рефракции при 20 градусах С	Массовая доля воды, %
1,5044	13,0	1,4935	17,2	1,4830	21,4
1,5038	13,2	1,4930	17,4	1,4825	21,6
1,5033	13,4	1,4925	17,6	1,4820	21,8
1,5028	13,6	1,4920	17,8	1,4815	22,0
1,5023	13,8	1,4915	18,0	1,4810	22,2
1,5018	14,0	1,4910	18,2	1,4805	22,4
1,5012	14,2	1,4905	18,4	1,4800	22,6
1,5007	14,4	1,4900	18,6	1,4795	22,8
1,5002	14,6	1,4895	18,8	1,4790	23,0
1,4997	14,8	1,4890	19,0	1,4785	23,2
1,4992	15,0	1,4885	19,2	1,4780	23,4
1,4987	15,2	1,4880	19,4	1,4775	23,6
1,4982	15,4	1,4875	19,6	1,4770	23,8
1,4976	15,6	1,4870	19,8	1,4765	24,0
1,4971	15,8	1,4865	20,0	1,4760	24,2
1,4966	16,0	1,4860	20,2	1,4755	24,4
1,4961	16,2	1,4855	20,4	1,4750	24,6
1,4956	16,4	1,4850	20,6	1,4745	24,8
1,4951	16,6	1,4845	20,8	1,4740	25,0
1,4946	16,8	1,4840	21,0		
1,4940	17,0	1,4835	21,2		

Порядок проведения анализа. В химический стакан отмеряют 100 мл 10% раствора меда, добавляют 5 капель 1% спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1N раствором натрия гидроокиси до слабо-розового окрашивания.

Количество миллилитров 0,1N раствора натрия гидроокиси, израсходованное на титрование 100 мл 10% раствора меда, равно числу нормальных градусов (миллиэквивалентов) кислотности. В качественном натуральном меде общая кислотность должна быть от 1 до 4 нормальных градусов. Кислотность меньше единицы характерна для медов при скармливании пчелам сахарного сиропа, больше четырех – при искусственной инверсии.

Определение амилазной (диастазной) активности

Диастаза - это фермент, содержащийся в меде, он вносится в мед пчелами при переработке нектара с цветков с секретом слюнных желез. Диастазное число зависит от времени сбора меда (весна или лето), географических широт сбора меда и погодных условий, вида медоноса, силы семьи и породы пчел, значительно зависит от времени и способа хранения меда, нагревания меда, влажности. Известно, что мед, в который добавляют посторонние продукты или разбавляют медом низкого качества или водой, имеет низкое диастазное число. Диастаза полностью или частично разрушается при хранении меда больше года.

Определение активности диастазы основано на способности этого фермента расщеплять крахмал до амилодекстринов, что учитывается йодной реакцией. Количественно данный показатель выражают диастазным числом (единицы Готе), которое обозначает количество миллилитров 1% раствора крахмала, расщепляемого диастазой, содержащейся в 1 г меда, до веществ (амилодекстринов), не окрашиваемых йодом в синий цвет, в течение 1 часа при температуре $40 \pm 1^\circ\text{C}$.

Активность диастазы снижается при фальсификации, прогревании и длительном хранении меда.

Порядок проведения анализа. Экспрессный метод заключается в следующем. В мерную колбу на 50 мл берут 5 г меда и доливают до метки водой. В 1 мл такого раствора меда содержится 0,1 г (10%-ный раствор). Приготовленный раствор разливают в 10 пробирок и добавляют другие компоненты (таблица 6). Пробирки закрывают пробками, тщательно взбалтывают и ставят в водяную баню на 1 ч при 40°C ($\pm 1^\circ\text{C}$). Затем в охлажденные до комнатной температуры пробирки приливают по одной капле раствора йода (0,5 г металлического йода и 1,0 г йодистого калия, растворенный в 100 мл дистиллированной воды).

В тех пробирках, где крахмал остался нерасщепленным, появляется синяя окраска (диастазы нет). Фиолетовая окраска указывает на частичное расщепление крахмала. При отсутствии крахмала в пробирках реакция на раствор йода отсутствует.

Отмечают последнюю слабоокрашенную пробирку перед рядом обесцвеченных (с желтоватым оттенком). Диастазное число рассчитывают путем деления цифры 5 (количество миллилитров взятого 1%-ного раствора крахмала) на массу чистого меда, содержащегося в данной пробирке. Например, слабоокрашенная пробирка перед рядом обесцвеченных оказалась пятой по счету, рас-

твор в ней содержит 0,28 г чистого меда; диастазное число будет равно $5:0,28 = 17,85$.

Диастазное число бывает низким у некоторых видов натурального меда (белоакациевый, кипрейный, клеверный, липовый, подсолнечниковый и некоторые другие). При нагревании меда свыше 50°C и длительном его хранении (более 1 года) диастазное число снижается или имеет нулевое значение. Фальсификация меда различными способами также ведет к ослаблению активности данного фермента.

Таблица 6 – Компоненты реакционной смеси при определении амилазной (диастазной) активности

Компоненты	Номер пробирки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раствор меда, массовой концентрации 100 г/дм^3 , см^3	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	3,6	5,0	6,0	7,1	10
Дистиллированная вода, см^3	9,0	8,7	8,3	7,9	7,2	6,4	5,0	4,0	2,9	0
Раствор натрия хлорида массовой концентрации $5,8 \text{ г/дм}^3$, см^3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Раствор крахмала массовой концентрации 10 г/дм^3 , см^3	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Водяная баня при температуре (40 ± 1) градусов С в течение 1 часа										
Раствор йода	по одной капле									
Амилазное (диастазное) число, ед. Готе	50,0	38,0	29,4	23,8	17,9	13,9	10,0	8,0	7,0	5,0

Раствор крахмала готовят следующим образом: берут 1 г водорастворимого крахмала и 99 мл дистиллированной воды. Большую часть воды кипятят, в остальной разбавляют крахмал, заваривают, доводят до кипения, остужают до комнатной температуры. (Срок годности - 24 ч).

Определение массовой доли редуцирующих сахаров

Восстанавливающие (редуцирующие) сахара образуются в меде из сахарозы и накапливаются в процессе созревания. Следовательно, этот показатель также характеризует степень зрелости и доброкачественности меда. Содержание сахарозы в натуральном меде незначительно и при хранении может уменьшаться вследствие процесса самоинверсии. Под влиянием ферментов и органических кислот, содержащихся в меде, сахароза инвертируется с образованием фруктозы и глюкозы. Мед, фальсифицированный искусственно инвертированным сахаром, содержит большой процент сахарозы вследствие неполной инверсии. В нем присутствует большое количество разнообразных ферментов, вырабатываемых слюнными железами рабочих пчел и переходящих из них в нектар.

Метод основан на восстановлении растворами Фелинга редуцирующих сахаров в меде и их последующего определения йодометрическим титрованием.

Порядок проведения анализа:

1) Приготовления стандартных растворов:

раствор Фелинга I - 34,63 г пентагидрата сульфата меди растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 500 см и доливают до метки при температуре 20°C. Раствор готовят перед использованием;

раствор Фелинга II - 173 г сегнетовой соли растворяют в 250 см дистиллированной воды и фильтруют в мерную колбу вместимостью 500 см;

отдельно растворяют 50 г гидроокиси натрия в 100 см дистиллированной воды, вносят в мерную колбу с раствором сегнетовой соли и доводят до метки дистиллированной водой.

2) Приготовление раствора крахмала массовой концентрации 10 г/дм.

1 г крахмала размешивают в стаканчике вместимостью 50 см с 20 см дистиллированной воды и количественно переносят в коническую колбу с кипящей дистиллированной водой в объеме 80 см .

3. Приготовление раствора калия иодида массовой концентрации 500 г/дм.

50 г калия иодида помещают в мерную колбу вместимостью 100 см и доливают дистиллированной водой до метки.

4. Приготовление раствора серной кислоты массовой концентрации 200 г/дм.

1 г меда взвешивают с погрешностью не более 0.001 г в стеклянном стакане вместимостью 100 см, растворяют его в 50 см дистиллированной воды, переносят в мерную колбу вместимостью 100 см, доводят объем до метки дистиллированной водой и хорошо перемешивают (раствор А).

Проведение испытания. В колбу вместимостью 50 см вносят по 10 см растворов Фелинга I и II и раствора меда (раствор А), после чего объем доводят до 50 см дистиллированной водой. Затем переносят в колбу вместимостью 250 см, нагревают ее на асбестовой сетке. Кипение должно быть умеренным и продолжаться ровно 2 мин, после чего колбу охлаждают под струей холодной воды. Добавляют 5 см раствора иодида калия массовой концентрации 500 г/дм и 10 см серной кислоты массовой концентрации 200 г/дм. Колбу закрывают, перемешивают и помещают в темное место. Через 5 мин вносят раствор крахмала массовой концентрации 10 г/дм и титруют раствором 0,1 н тиосульфата натрия.

Параллельно проводят контрольный опыт, используя дистиллированную воду вместо раствора меда. Исследования проводят в двух повторностях.

По разности объемов 0,1 н раствора тиосульфата натрия, пошедшего на титрование испытуемой пробы и контрольной, в таблице 7 находят соответствующее количество редуцирующего сахара в мг.

Таблица 7 - Определение редуцирующих сахаров, мг

Кол-во раствора тиосульфата натрия, см	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
0	0,0	0,3	0,6	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9
1	3,2	3,5	3,8	4,2	4,8	5,3	5,4	5,7	5,9	6,1
2	6,4	6,7	7,1	7,4	7,7	8,1	8,4	8,7	9,0	9,4
3	9,7	10,0	10,4	10,7	11,0	11,4	11,7	12,0	12,3	12,7
4	13,0	13,3	13,7	14,0	14,4	14,7	15,0	15,4	15,7	16,1
5	16,4	16,7	17,1	17,4	17,8	18,1	18,4	18,8	19,1	19,5
6	19,8	20,1	20,5	20,8	21,2	21,5	21,8	22,2	22,5	22,9
7	23,2	23,5	23,9	24,2	24,6	24,9	25,2	25,6	25,9	26,3
8	26,5	26,9	27,3	27,6	28,0	28,3	28,6	29,0	29,3	29,7
9	29,9	30,3	30,7	31,0	31,1	31,7	32,0	32,4	32,7	33,0
10	33,4	33,7	34,1	34,4	34,8	35,1	35,4	35,8	36,1	36,5
11	36,8	37,2	37,5	37,9	38,2	38,6	38,9	39,3	39,6	40,0
12	40,3	40,7	41,0	41,4	41,7	42,1	42,4	42,8	43,1	43,5
13	43,8	44,2	44,5	44,9	45,2	45,6	45,9	46,3	46,6	47,0
14	47,3	47,7	48,0	48,4	48,7	49,1	49,4	49,8	50,1	50,5
15	50,8	51,2	51,5	51,9	52,2	52,6	52,9	53,3	53,6	54,0
16	54,3	54,7	55,0	55,4	55,8	56,2	56,5	56,8	57,3	57,6
17	58,0	58,4	58,8	59,1	59,5	59,9	60,3	60,7	61,0	61,4
18	61,8	62,2	62,5	62,9	63,3	63,7	64,0	64,4	64,8	65,1
19	65,5	65,9	66,3	66,7	67,1	67,5	67,8	68,2	68,6	69,1
20	69,4	69,8	70,2	70,6	71,0	71,4	71,7	72,1	72,5	72,9
21	73,3	73,7	74,1	74,5	74,9	75,3	75,6	76,0	76,4	76,8
22	77,2	77,6	78,0	78,4	78,8	79,2	79,6	80,0	80,4	80,8
23	81,2	81,6	82,0	82,4	82,8	83,2	83,6	84,0	84,4	84,8
24	85,2	85,6	86,0	86,4	86,8	87,2	87,6	88,0	88,4	88,8
25	89,2	89,6	90,0	90,4	90,8	91,2	91,6	92,0	92,4	92,8

Пример. На титрование опытного и контрольного образцов пошло соответственно 5,7 см и 27 см раствора тиосульфата натрия, по разнице (27 - 5,7) = 21,3 см. По таблице 7 21,3 см соответствует 74,5 мг редуцирующего сахара в пробе. Содержание редуцирующего сахара в процентах вычисляем по формуле:

$$X = \frac{A}{M} \cdot 100$$

где

A - редуцирующий сахар, мг.

M - масса пробы, мг.

Расхождение результатов двух параллельных определений не должно превышать 0,02%.

Массовая доля редуцирующих сахаров в меде должна быть не менее 82%, в белоакациевом меде – не менее 76%, в хлопчатниковом – 86%, в падевом – 71%.

Определение массовой доли сахарозы

Содержание сахарозы является признаками зрелости и доброкачественности. Повышенный уровень сахарозы может свидетельствовать о недостаточно зрелом меде или фальсифицированном сахаром, сахарным медом. В литературе есть сведения о том, что содержание сахарозы не является устойчивым признаком натуральности меда и примеси в нем сахарного меда, так как в созревающем меде быстро происходит гидролиз сахарозы. Липовый, яблоневый и некоторые другие виды меда в первый период после откачки могут содержать значительное количество сахарозы, так как в нектаре цветков этих растений-медоносов она содержится в преобладающем количестве.

Метод определения сахарозы заключается в определении разности процентного содержания редуцирующего сахара до и после кислотного гидролиза.

При подготовке к испытанию необходимо приготовить раствора натрия гидроокиси массовой концентрации 400 г/дм³, для этого 40 г гидроокиси натрия помещают в колбу вместимостью 100 см³, растворяют дистиллированной водой и объем доводят до метки. Затем идет приготовление спиртового раствора фенолфталеина массовой концентрации 10 г/дм³.

Проведение испытания. 50 см³ раствора меда помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, нагревают на водяной бане в течение 2 - 3 мин. до температуры 65 - 70 градусов С, добавляют 5 см³ концентрированной соляной кислоты. Температуру поддерживают в течение 5 мин. Затем раствор быстро охлаждают и нейтрализуют раствором натрия гидроокиси массовой концентрации 400 г/дм³ в присутствии спиртового раствора фенолфталеина массовой концентрации 10 г/дм³ в качестве индикатора до изменения окраски. Объем раствора доводят до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают.

Из полученного раствора отбирают пипеткой 20 см³ и определяют содержание редуцирующего сахара. Параллельно проводят контрольный опыт с 50 см³ дистиллированной воды.

Содержание сахарозы в процентах вычисляют умножением разности содержания редуцирующего сахара до и после кислотного гидролиза на коэффициент 0,95.

Массовая доля сахарозы в меде должна быть не менее: в белоакациевом меде – 76%, в хлопчатниковом – 86%, в падевом – 71%, в остальных видах меда – 82%.

Выявление цветочной пыльцы

Пыльцу определяют микроскопией осадка из раствора мёда после отстоя или центрифугирования. Каплю осадка рассматривают под покровным стеклом при увеличении 40X7 и несколько закрытой диафрагме. В зависимости от вида растений-медоносов пыльцевые зерна имеют различную форму и цвет (от светло-желтого до темно-коричневого). Присутствие цветочной пыльцы свидетельствует о натуральности мёда.

9. Методы распознавания фальсификации меда

В последние годы в условиях интенсивного техногенного загрязнения существует риск попадания токсических веществ в мед. Остаточные количества пестицидов, токсичных элементов промышленного производства, лекарственных препаратов, применяемых в пчеловодстве, радионуклиды могут накапливаться в меде и проникать в организм человека, оказывая общетоксическое действие, вызывать снижение иммунитета, аллергические реакции и пр. У медоносных пчел сложились очень низкие процессы адаптации к гербицидам и инсектицидам, в связи, с чем пчела только при получении крайне низкой дозы ксенобиотика может занести его в улей. В остальных случаях насекомое погибает, не долетая до улья. При этом следует отметить, что в процессе созревания и хранения меда в сотах пестициды в силу своих липофильных свойств частично переходят в воск, и содержание их в меде снижается. Массовые доли пестицидов и токсичных элементов в натуральном меде не должны превышать норм, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Способы фальсификации меда многочисленны и разнообразны: это и грубые, легко обнаруживаемые подделки (механические примеси муки, мела и других заменителей), и изощренные фальсификации, которые трудно обнаружить (подкормка пчел сахарным сиропом и др.). В любом случае фальсификация может рассматриваться как действия, направленные на ухудшение потребительских свойств меда. Статистики по объемам фальсифицированной продукции по всей России, к сожалению, нет. Но предполагается, что этот объем довольно высок, вследствие простоты методов подделки продукта.

Более простой метод обнаружения фальсификации, без использования оборудования лабораторий, основывается на оценке вкуса, вязкости (большинство искусственных медов гораздо жиже, однако это не может быть основным показателем, так как мед с высоким процентом влажности тоже жидкий) либо по характеру растворения меда в холодной воде.

Если мед, влитый в холодную воду, не растворяется мгновенно, а некоторое время находится без изменений, вероятнее всего, это - чистый мед. Лучше всего наблюдать за процессом против света, на темном фоне. Если конец нити вливаемого меда начинает растворяться во время вливания, то по всей вероятности, в этом меде высокое содержание воды. В любом случае этот мед не следует смешивать с другим медом до проведения более полного анализа.

В фальсифицированном меду пыльца отсутствует или ее очень мало. Наличие в препаратах кристаллов глюкозы игольчатой или звездчатой формы свидетельствует о натуральном происхождении меда.

В таблице 10 приведены экспресс-методы определения фальсификации меда. Эти методы позволяют эксперту лишь предварительно установить, имеются ли подозрения в фальсификации. При положительных результатах проводят стандартные или экспертные определения.

Таблица 10 – Экспресс-методы выявления фальсификации меда

<i>Показатель</i>	<i>Методы контроля продукта</i>
<i>При добавлении сахарозы или сахарного сиропа</i>	
Содержание сахарозы	В пробирку к 5 мл 0,25%-го раствора меда добавляют 0,2 мл 40%-го раствора едкого натра, смесь помещают в кипящую водяную баню на 10 мин, а затем охлаждают до 20-25 °С. Раствор приобретает соломенно-желтую окраску. К 1 мл охлажденного раствора приливают 2 мл 1%-го раствора камфары в концентрированной соляной кислоте и тщательно встряхивают. При наличии сахарозы и низкой активности фермента сахаразы раствор окрашивается в цвет от вишневого до бордово-красного.
Содержание сернистого газа	50 г меда помещают в колбу объемом 250 мл, приливают к нему 100 мл дистиллированной воды, 15 мл разбавленной серной кислоты (1:3) и нагревают до кипения. Затем прекращают нагрев и продувают воздух, улавливая сернистый газ в поглотительном приборе Рихтер с 5 мл 0,03%-го раствора перекиси водорода, имеющего рН 5,2-5,5. После отгона дистиллята в объеме 2-3 мл переносят раствор в пробирку, добавляют следы хинина и облучают пробирку ультрафиолетовым светом. Если свечения нет, то мед натуральный. Фальсификаты люминесцируют ярко-синим светом в течение первой минуты после начала облучения. Отгоняемые с сернистым газом летучие соединения могут давать слабую люминесценцию. Испытание одной пробы повторяют три раза и затем дают заключение о натуральности пчелиного меда.
Прозрачность	Натуральный мед из-за присутствия белковых веществ слегка опалесцирует (имеет прозрачно-мутный вид). Эта опалесценция увеличивается при зарождении кристаллов глюкозы. Прозрачность меда указывает на его возможную фальсификацию.
<i>При добавлении крахмальной патоки</i>	
Реакция на декстрины	К водному раствору меда (1:2-1:3) приливают 96%-й этиловый спирт и взбалтывают. Раствор становится молочно-белым, при отстаивании образуется прозрачная полужидкая масса (декстрины). При отсутствии примеси крахмальной патоки ферментативного гидролиза раствор остается прозрачным, исчезающая при взбалтывании.

Реакция на оксиметилфурфурол	В сухой фарфоровой ступке тщательно перемешивают пестиком в течение 2-3 мин около 3 г меда и 15 мл эфира. Эфирную вытяжку переносят в сухую фарфоровую чашку и повторяют перемешивание меда с новой порцией 15 мл эфира. Эфирные вытяжки объединяют и эфир испаряют под тягой при температуре не выше 30 °С. К остатку прибавляют 2-3 капли раствора резорцина. Окрашивание раствора в красный или вишнево-красный цвет в течение 5 мин свидетельствует о добавлении крахмальной патоки кислотного гидролиза.
Реакция на йод	Пробу меда растворяют с водой в соотношении 1:1 и добавляют каплю раствора йода. Изменение окрашивания раствора указывает на присутствие крахмала или продуктов его гидролиза.
<i>При добавлении свекловичной патоки</i>	
Реакция с уксуснокислым свинцом	К 2 мл 10%-го раствора меда прибавляют 1 г уксуснокислого свинца и 10 мл метилового спирта. Обильный желтовато-белый осадок указывает на примесь свекловичной патоки. При небольшом содержании свекловичной патоки в меду (до 10 %) образуется не осадок, а обильная молочно-белая муть. Раствор натурального меда слегка мутнеет.
<i>При добавлении желатина или клея</i>	
Реакция на аммиак	Нагревают раствор меда (соотношение 1:2 с водным раствором щелочи) и смоченной лакмусовой бумажкой испытывают реакцию паров при кипячении раствора. При наличии желатина или клея в меду образуется аммиак, который вызывает посинение красной лакмусовой бумажки.
<i>При добавлении муки или крахмала</i>	
Реакция с раствором Люголя	5 г меда растворяют в 5-10 мл воды, нагревают до кипения и прибавляют несколько капель раствора Люголя. При наличии муки или крахмала появляется синее окрашивание.
<i>При добавлении падевого меда в цветочный</i>	
Спиртовая реакция	К 1 мл водного раствора меда (1:2) прибавляют 10 мл этилового спирта. При наличии пади в растворе образуется молочно-белая муть и может появляться белый осадок (легкое помутнение не принимается во внимание). К гречишным медам не применяется.
Известковая проба	К 5 мл водного раствора меда (1:2) добавляют 5 мл известковой воды и нагревают до кипения. При наличии пади образуется муть или осадок.

Уксусно-свинцовая проба	К 5 мл водного раствора меда (1:2) прибавляют 0,5 мл 25%-го раствора уксуснокислого свинца. Появление мути свидетельствует о падевом происхождении меда
-------------------------	---

Определение оксиметилфурфузола

При нарушении температурного режима (температуры свыше 55⁰ С в течение 12 ч) наряду с расщеплением сахарозы на простые сахара, происходит образование оксиметилфурфузола. Мед сильно перегретый, содержащий более 80 мг/кг оксиметилфурфузола, легко распознать по карамельному привкусу. То, что мед находится в закристаллизованном состоянии или даже в сотах, не дает гарантии, что содержание оксиметилфурфузола в нем не превышает норму. Повышенное содержание оксиметилфурфузола может быть и результатом недобросовестности пчеловода, подкармливавшего пчел во время медосбора перегретым медом или инвертным сиропом, что является фальсификацией меда.

Сущность реакции заключается в том, что в результате гидролиза тростникового (свекловичного) сахара посредством кислот, часть фруктозы разрушается с образованием оксиметилфурфузола. Оксиметилфурфузол с резорцином в кислой среде дает соединения, окрашенные в красный цвет разной интенсивности.

Порядок проведения анализа. В фарфоровую ступку помещают 4 - 6 г меда, добавляют 5 - 10 см³ 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 под тягой. Затем на сухой остаток наносят 1 - 2 капли концентрированной соляной кислоты (уд. вес 1,125).

Оценка результатов. Зеленовато-грязную или желтую окраску оценивают как отрицательную реакцию.

Оранжевая или слабо-розовая свидетельствует о слабоположительной реакции (наблюдается при прогревании меда).

Красная или вишнево-красная указывает, что мед содержит примесь искусственно инвертированного сахара или фальсификат в чистом виде.

Определение падевого меда

Спиртовая реакция. В пробирке смешивают 1 мл раствора меда (1:1) и 10 мл 96%- ного этилового спирта. При этом цветочный мед дает слабое помутнение (цвет может не изменяться), мед с примесью пади обуславливает сильное помутнение и появление молочно-белого цвета, падевый мед-помутнение раствора и образование хлопьевидного осадка.

Эта реакция не показательна для меда гречишного и верескового, отличающихся большим содержанием азотистых веществ, которые вызывают помутнение и образование осадка. Для постановки реакции нельзя брать меньший объем спирта и другую его концентрацию.

Реакция с ацетатом свинца. В пробирку наливают 2 см водного раствора меда в соотношении 1:1, добавляют 2 см воды и 5 капель раствора ацетата свинца массовой концентрации 250 г/дм, тщательно перемешивают и ставят в водяную баню при температуре 80-100⁰С на 3 мин.

Образование рыхлых хлопьев, выпадающих в осадок, свидетельствует о положительной реакции на падь.

Определение примеси свекловичной (сахарной) патоки

Добавление сахарной патоки в мед ухудшает его органолептические показатели (запах патоки, высокая вязкость и др.), понижает содержание редуцирующих сахаров и диастазную активность. Кроме того, фальсификат имеет правое вращение. Обнаруживается сахарная патока различными методами. Сущность качественных реакций состоит в том, что сахарная патока содержит трисахарид раффинозу и следы хлоридов, которые осаждаются под действием некоторых реагентов.

Реакция с азотнокислым серебром: в пробирку наливают 5 мл раствора меда (1:2) и добавляют пять-десять капель 5%-ного раствора азотнокислого серебра (5 г на 95 см³ дистиллированной воды). При положительной реакции образуется помутнение и белый осадок (хлористое серебро). Осадок не образуется, если мед натуральный.

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 сахарной (свекловичной) патоки образуется обильный желтовато-белый осадок. Раствор натурального меда дает легкое помутнение.

Определение примеси крахмальной патоки

Примесь крахмальной патоки обнаруживается по внешнему виду, по клейкости и отсутствию кристаллизации охлажденной пробы. Обнаружить примесь крахмальной патоки можно химическими способами.

В пробирку наливают 5 мл профильтрованного раствора мёда (1:2) и добавляют по каплям 10%-ный раствор хлористого бария. Белое помутнение и белый осадок, появившиеся после добавления первых капель реактива, указывают на наличие в мёде крахмальной патоки.

Определение примеси крахмала и муки

Муку и крахмал добавляют в мед для создания видимости кристаллизации, что указывает, как правило, на его натуральность. Качественная реакция на крахмал и муку основана на способности раствора йода окрашивать крахмал и крахмалсодержащие продукты в синий цвет.

В пробирку отмеряют 3-5 мл водного раствора меда 1:2, доводят до кипения, охлаждают под струей холодной воды до комнатной температуры и добавляют 3-5 капель реактива Люголя.

При наличии в меде примеси муки или крахмала содержимое пробирки окрашивается в синий цвет.

Определение примеси желатина

Желатин в мед добавляют с той же целью, что и муку или крахмал – для повышения вязкости продукта. В смеси увеличивается содержание азотистых веществ и белка, на чем и основана реакция раствором танина.

Для определения примеси желатина в пробирке смешивают 5 мл водного раствора меда 1:2 и 5-10 капель 5% раствора танина. Образование белых хлопьев

ев свидетельствует о присутствии в меде желатина. Помутнение содержимого пробирки оценивается как отрицательная реакция.

10. Ветеринарно-санитарная оценка меда

Владельцы меда обязаны доставлять для продажи мед в чистой таре из материалов, допущенных Госкомсанэпиднадзором России (нержавеющая сталь, алюминиевые сплавы, стекло, эмалированная посуда и дерево, кроме дуба и хвойных пород деревьев). Мед, доставленный в загрязненной или не в соответствующей указанным выше требованиям таре, экспертизе не подлежит.

Мед, соответствующий требованиям по органолептическим и физико-химическим показателям, выпускается в реализацию без ограничения.

Основанием для отказа выдачи разрешения на реализацию меда на рынке служит следующее:

- отсутствие ветеринарно-санитарного паспорта пасеки;
- несоответствие тары предъявляемым санитарным требованиям;
- несоответствие органолептических показателей;
- превышение содержания массовой доли воды;
- диастазная активность ниже установленной нормы;
- массовая доля редуцирующего сахара менее требуемого;
- признаки брожения;
- механические примеси;
- присутствие оксиметилфурфуrolа и антибиотиков;
- радиоактивность выше допустимого.

При экспертизе сотового меда определяют органолептические показатели, соотношение открытых и запечатанных сот, наличие сахарного меда, признаков брожения, присутствие в сотах расплода (в случае выявления - удаляют).

При получении сомнительных показателей (недостаточно выраженная органолептика, низкая ферментативная активность, отклонение общей кислотности менее 1 или более 4 и редуцирующего сахара) проводят дополнительные качественные исследования на сахарозу и другие примеси согласно методам, изложенным в приложении.

При необходимости определения антибиотиков, возбудителей заразных болезней пчел пробы направляют в ветеринарную лабораторию.

На таре с медом, прошедшим ветсанэкспертизу, должны наклеены быть этикетки: зеленого цвета для натурального и желтого для падевого.

Мед, не реализованный в течение дня и не сданный для хранения, подлежит повторной экспертизе.

Фальсифицированный мед подлежит денатурации и утилизации.

Результаты исследования меда записать в ниже приведенную таблицу

Показатели	Проба меда	
	1	2
1. Внешний вид		
2. Цвет		
3. Консистенция		
4. Кристаллизация		
5. Аромат		
6. Вкус		
7. Механические примеси		
8. Признаки брожения		
9. Массовая доля влаги влаги: - индекс рефракции - массовая доля влаги, %		
10. Кислотность: - количество щёлочи, пошедшее на титрование, см ³ - кислотность, градусов		
11. Диастазная активность, ед. Готе		
12. Массовая доля редуцирующих сахаров, %		
13. Цветочная пыльца		
14. Наличие прогрева		
15. Примесь сахарозы		
16. Примесь свекловичной патоки		
17. Примесь крахмальной патоки		
18. Примесь крахмала, муки		
19. Примесь желатина		
20. Падевый мёд		

Работа зачтена

дата

подпись преподавателя

Список использованной литературы

1. Бакаев М.Н., Шмат Е.В., Диденко Н.В. Ветеринарно-санитарная оценка качества некристаллизованного меда в Омской области // Ветеринарные науки. 2015. С. 44-48.
2. Боровков М.Ф., Фролов В.П., Серко С.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. СПб.: Изд-во «Лань», 2013. 480 с.
3. Ветеринарно-санитарная экспертиза / И.А. Лыкасова, В.А. Крыгин, И.В. Безина и др. Троицк: Уральская ГАВМ, 2012. 226 с.
4. Ветеринарно-санитарная экспертиза пищевых продуктов на продовольственных рынках / сост.: И.Г. Серегин, М.Ф. Боровков, В.Е. Никитченко. СПб.: ГИОРД, 2005. 472 с.
5. Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного и растительного происхождения. Лабораторный практикум / И.А. Лыкасова и др. СПб.: Лань, 2015. 304 с.
6. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов птицеводства, рыбоводства, пчеловодства и растениеводства. Костанай, 2017. 220 с.
7. ГОСТ 25629-2014. Пчеловодство. Термины и определения. - Взамен ГОСТ 25629-83; введен 01.06.2015. М.: Стандартинформ, 2015. 14 с.
8. ГОСТ 31766-2012. Меды монофлерные. Технические условия. - Введен 01.07.2013. М.: Стандартинформ, 2013. 18 с.
9. ГОСТ Р 53126-2008. Мед. Рефрактометрический метод определения воды. - Введен 18.12.2008. М.: Стандартинформ, 2009. 7 с.
10. ГОСТ Р 53878-2010. Мед. Метод определения падевого меда. - Введен 21.09.2010. М.: Стандартинформ, 2011. 12 с.
11. ГОСТ Р 54644-2011. Мед натуральный. Технические условия. - Введен 13.12.2011. М.: Стандартинформ, 2012. 15 с.
12. ГОСТ 19792-2017 Мед натуральный. Технические условия (с Поправкой).
13. Гришин В.Т. Эффективность производства мёда // Пчеловодство. 2004. № 3. С. 25.
14. Гробов О.Ф., Лихотин А.К. Болезни и вредители пчёл. М.: Мир, 2003. 288 с.
15. Давлетова А.М. Товароведение и экспертиза меда: учебник для вузов. М.: Инфра-М, 2015. 215 с.
16. Дукина В.И., Клишкин А.Ф., Шилов Ю.А. Практикум по пчеловодству: учеб. пособие. Воронеж: Воронежский ГАУ, 2012. 118 с.
17. Жабцев В.М. Пчеловодство. М.: АСТ; Мн.: Харвест, 2005. 560 с.
18. Заикина В.И. Экспертиза меда и способы обнаружения его фальсификации. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. 168 с.
19. Козин Р.Б., Иренкова Н.В., Лебедев В.И. Практикум по пчеловодству. 2-е изд. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). СПб.: Лань, 2005. 224 с.

20. Корниенко Е. В. Особенности мёда Западно-Сибирского региона и способы его идентификации: автореф. дис. ... канд. вет. наук. СПб., 2018. 22 с.
21. Макаров В.А., Фролов В.П., Шуклин Н.Ф. Ветеринарно-санитарной экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: учебник. М.: Агропромиздат, 1991. С. 326.
22. Осинцева Л.А. Технология, показатели качества, безопасности и товароведная оценка меда / Новосибир. гос. аграр. ун-т. Новосибирск, 2012. 132 с.
23. Очирова Л.А., Будаева А.Б. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда. Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2014. 172 с.
24. Очирова Л.А., Хунданова Т.Л., Будаева А.Б. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда, реализованного на ярмарке в «Сибэкспоцентре» города Иркутска Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2015. Т. 224. С. 163-166.
25. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы меда при продаже на рынках от 18.07.1995 N13-7-2/365 [Электронный ресурс]: Справочно-правовая система ТехЭксперт [web-сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/9013223> (дата обращения: 15.05.2017).
26. Пронин В.В., Фисенко С.П. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. М.: Лань, 2012. 240 с.
27. Сенченко Г.С. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животного и растительного происхождения. Ростов н/Д: Изд-во «МарТ», 2001. 703 с.
28. Серегин И.Г., Уша Б.В. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и готовых продуктов. М.: Изд-во "РАПП", 2008. 408 с.
29. Смирнов А.В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе. СПб: «Гиорд», 2009. 334 с.
30. Технический регламент Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [Электронный ресурс]: docs.cntd.ru [web-сайт].
31. Технология, показатели качества, безопасности и товароведная оценка меда / Новосибирский гос. аграрный ун-т. Новосибирск: НГАУ, 2012. 132 с.
32. Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность / Е.Б. Ивашевская и др.; под общ. ред. В.М. Позняковского. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. 208 с.

Приложения

Приложение 1

Органолептические и физико-химические показатели меда по ГОСТ 19792-2017

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя
Внешний вид (консистенция)	Жидкий, частично или полностью закристаллизованный
Аромат	Приятный, от слабого до сильного, без постороннего запаха
Вкус*	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса
Массовая доля воды, %, не более	20
Массовая доля редуцирующих сахаров, %, не менее	65
Массовая доля фруктозы и глюкозы суммарно, %, не менее:	
- для цветочного меда	60
- падевого и смешанного меда	45
Массовая доля сахарозы, %, не более:	
- для цветочного меда	5
- меда с белой акации	10
- падевого и смешанного медов	15
Диастазное число, ед. Готе, не менее:	
- для всех видов меда	8
- для меда с белой акации при содержании гидроксиметилфурфурала (ГМФ), не более 15 млн (мг/кг)	5
Массовая доля ГМФ, млн (мг/кг), не более	25
Качественная реакция на ГМФ**	Отрицательная
Механические примеси	Не допускаются
Признаки брожения	Не допускаются
<p>Примечание</p> <p>* Для медов с каштана, табака и падевого допускается горьковатый привкус.</p> <p>** При положительной качественной реакции массовую долю ГМФ определяют количественно.</p>	

Приложение 2

Соотношению количества пыльцевых зерен и падевых элементов меда
по ГОСТ 19792-2017

Наименование показателя	Нормируемое значение показателя
Отношение количества падевых элементов к количеству пыльцевых зерен растений (ПЭ/ПЗ) для меда: - цветочного - смешанного - падевого	1 от 1 до 3 3

Приложение 3

Химический состав падевого и цветочного меда, %

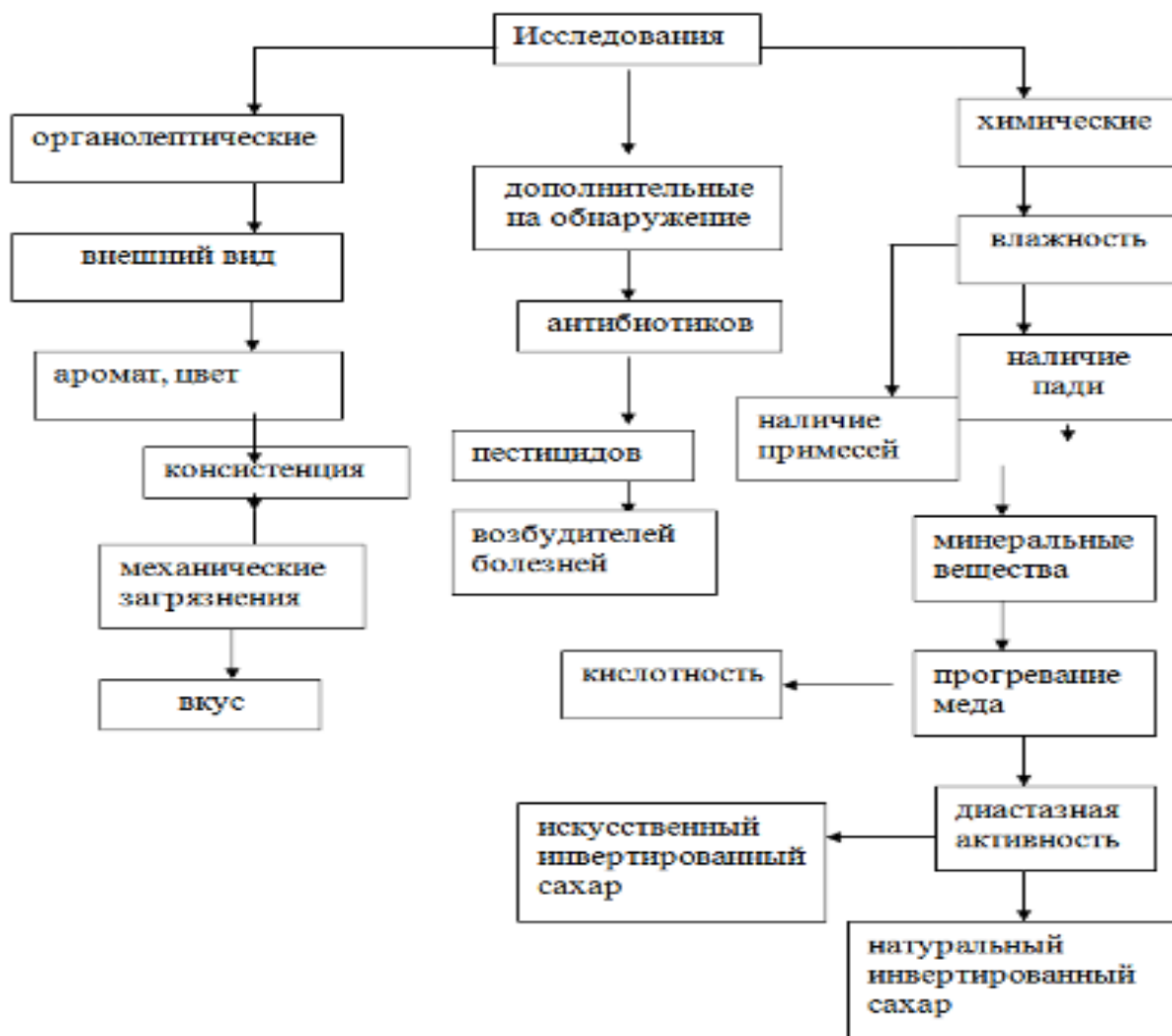
Вид меда	Вода	Инверти- рованный сахар	Тростни- ковый сахар	Азотистые вещества и белок	Декстри- ны	Мине- ралы	Прочие
Паде- вый	17,02	65,23	4,84	0,82	10,03	0,96	0,92
Цветоч- ный	18,23	75,32	1,27	0,42	3,61	0,22	0,86

Приложение 4

Сравнительный химический состав и калорийность мёда и некоторых пищевых
продуктов (приведённые цифры даны на 100 г продукта)

Наименование продукта	Содержание в % белки	Содержание в % жиры	Содержание в % углеводы	Количество калорий
мёд	0,3-3,3	-	77,2	335
какао	20,0	18,8	38,2	414
шоколад	5,1	34,1	6,5	549
сахар	-	-	98,0	406
грецкие орехи	13,6	56,6	11,7	621
варенье	0,3	-	72,5	299

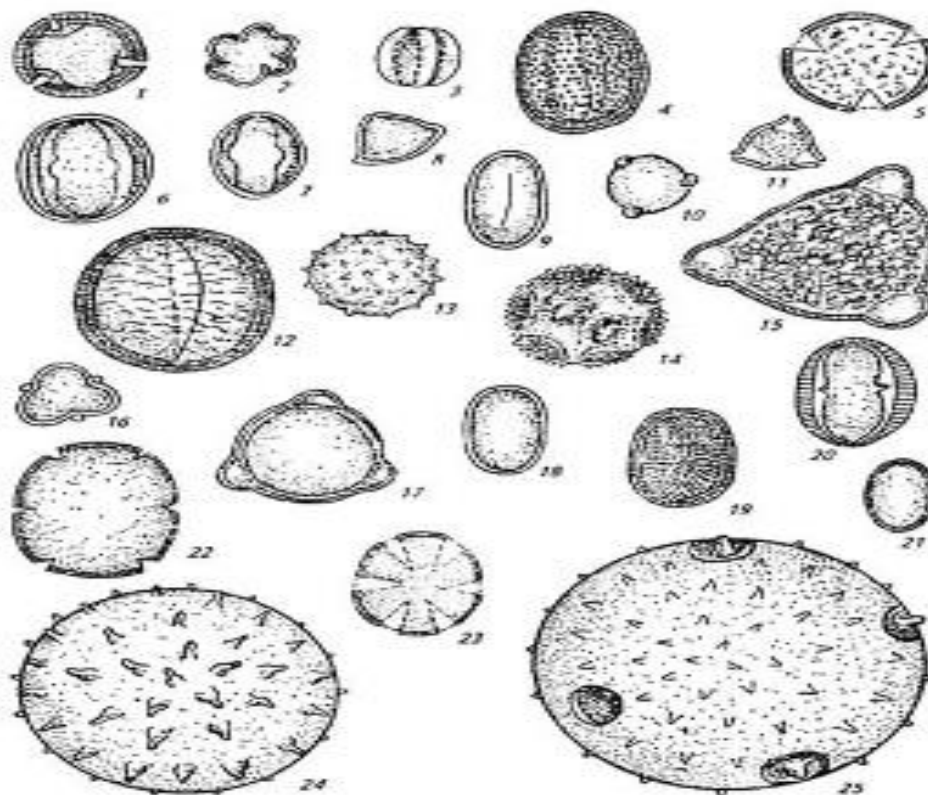
Схема ветеринарно-санитарной экспертизы меда



Предельно допустимые уровни концентрации токсичных веществ в меде

Свинец	1,0 мг/кг
Мышьяк	0,5мг/кг
Кадмий	0,05 мг/кг
Гексахлорциклогексан	0,005 мг/кг
ДДТ и его метабилиты	0,005 мг/кг
Цезий -137	100,0 Бк/кг
Стронций-90	80,0 Бк/кг

Пыльцевые зерна медоносных растений



1 - липы; 2, 3 - фацелии; 4 - гречихи; 5 - мака; 6 - клевера красного; 7 - клевера белого; 8 - акации; 9 - эспарцета; 10 - березы; 11 - лецины; 12 - вьюнка; 13 - подсолнечника; 14 - одуванчика; 15 - кипрея; 16 - ивы; 17 - огурца; 18 - медуницы; 19 - горчицы; 20 - василька; 21 - сурепки; 22 - будры; 23 - шалфея; 24 - хлопчатника; 25 - тыквы

Содержание витаминов в меде

Витамины	Содержание, мг/кг	Суточная потребность человека, мг
Тиамин (В ₁)	0,04-0,05	1,5-2,0
Рибофлавин (В ₂)	0,28-0,61	2,0-2,5
Пантотеновая кислота (В ₃)	0,55-1,05	10-15
Пиридоксин (В ₆)	0,01	2,0-3,0
Аскорбиновая кислота (С)	5-65	70
Биотин (Р)	0,0007	0,15-0,30
Фолиевая кислота (В _с)	0,03	0,02-0,40
Никотиновая кислота (РР)	0,36-1,1	15-20

Контрольные вопросы

1. В каких отраслях народного хозяйства применяют мед?
2. Охарактеризуйте химический состав меда?
3. Как отличить цветочный мед от искусственного?
4. Какая упаковка используется для хранения меда?
5. Как документация необходима при поступлении меда на рынок?
6. Какая фальсификация мёда распространена достаточно широко в условиях рынка?
7. Как отбирают пробы меда в лаборатории ВСЭ рынка?
8. Какие органолептические исследования проводят на определении внешнего вида?
9. Опишите органолептические показатели падевого меда.
10. Какой показатель меда является основным при определении его ценности и натуральности?
11. Какие лабораторные методы используют для исследования меда?
12. В чем принцип определения массовой доли редуцирующих сахаров?
13. В каких единицах измеряется диастазная активность меда?
14. Как определяют кислотность меда, и какие методы используют?
15. Как поступают с медом, в случаях обнаружения его фальсификации?

Содержание

Введение.....	3
Теоретическая часть.....	4
1. Краткая характеристика меда.....	4
2. Классификация меда.....	6
3. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение меда.....	9
4. Фальсификация меда	10
Практическая часть	11
5. Отбор средней пробы меда.....	11
6. Органолептическое исследование меда	12
7. Определение натуральности меда под микроскопом.....	16
8. Физико-химические показатели качества меда.....	16
9. Методы распознавания фальсификации меда.....	25
10. Ветеринарно-санитарная оценка меда.....	30
Список использованной литературы.....	32
Приложения.....	34

Учебное издание

Иванюк В.П.
Бобкова Г.Н.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Раздел: «Ветеринарно-санитарная экспертиза меда»

Учебно-методическое пособие для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работе студентов очной и заочной формы обучения, специальности 36.05.01 - Ветеринария

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 16.02.2021 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 2,32. Тираж 25 экз. Изд. № 6850.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ