
Тема 6. Оценка качества мёда

Вопросы:

1. Состав и свойства мёда
2. Классификация мёда
3. Образование, созревание и переработка мёда
4. Отбор и откачка мёда
5. Расфасовка мёда
6. Ветеринарно-санитарная экспертиза мёда
7. Исследования мёда

Пчел разводят для получения меда, пчелиного воска, маточного молочка, прополиса, пчелиного яда, перги, а также для опыления сельскохозяйственных культур. Продукты, получаемые от пчел, находят широкое применение в народном хозяйстве. Мед, на долю которого приходится 85...90% продукции, производимой пчелами, обладает лечебными и диетическими свойствами. В нем содержится большое количество углеводов (глюкоза, фруктоза и др.), которые быстро усваиваются организмом. По питательности мед приравнивают к шоколаду. Это хороший стимулятор при физической и умственной усталости, переутомлении.

Воск идет на изготовление вошины, используемой на пасеках для отстройки сотов пчелами, служит сырьем для более 50 отраслей промышленности, в том числе металлургической, радиотехнической, автомобильной, химической и т. д., его применяют в медицине (на его основе изготавливают различные мази, пластыри и т. д.) и парфюмерии.

Маточное молочко, вырабатываемое молодыми

пчелами и предназначенное для кормления личинок пчелиной семьи, используют в лечебных целях. В состав маточного молочка входят все незаменимые аминокислоты, многие витамины, биологически активные вещества и другие компоненты, благотворно действующие при лечении ожогов, долго не заживающих ран и язв, оказывающие антимикробное и иное оздоравливающее действие.

Пчелиный яд — своеобразный продукт жизнедеятельности пчел, который предназначен в основном для защиты самих пчел и их гнезд. Кроме того, пчелиный яд широко используют при лечении многих заболеваний; он улучшает кровообращение, понижает артериальное давление и вязкость крови, обладает противовоспалительным, антианемическим, радиопротекторным действием.

Цветочная пыльца, используемая пчелами в качестве естественного корма, служит источником белков, жиров, витаминов и минеральных веществ, оказывает лечебный эффект при злокачественной анемии, гастрите, колите, гипертонической болезни, неврозах, заболеваниях эндокринной системы и др. Как диетический продукт пыльца обладает общетонизирующим эффектом.

Прополис с давних времен используют в качестве лечебного средства. Источники прополиса — смолистые вещества, собираемые пчелами с различных растений. Прополисом пчелы заделывают щели в улье, уменьшают отверстие летка, полируют сотовые ячейки и др.

1. СОСТАВ И СВОЙСТВА МЕДА

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЕДА

Натуральный мед — продукт, создаваемый медоносными пчелами путем переработки нектара растений, а также медвяной росы и пади. Он представляет собой сладкую, ароматичную, тягучую, сиропообразную или закристаллизованную массу со своеобразным вкусом и запахом. Цвет меда разнообразен — от прозрачного светлого до ярко-желтого, коричневого и бурого. Химический состав различных видов меда представлен в таблица1.

Сладкая жидкость, выделяемая клетками растений, называется медвяной росой; выделяемая паразитирующими на растениях насекомыми (тлями, червецами, листоблошками и др.) — падью. Выделение пади бывает иногда таким обильным, что она стекает (падает) с нижней стороны листьев на землю.

Таблица. Химический состав отдельных видов мёда, %

Сорт мёда	и Глюкоза фруктоза	и Сахароза другие сахара	Азотистые вещества	Мин. вещества	Декстрины	Вода
ЦВЕТОЧНЫЙ	73,3	1,2	0,42	0,22	3,6	18...21
Гречишный	75,0	1,1	0,97	0,04	1,5	18...21
Липовый	73,6	—	0,21	0,20	7,9	18...21

Падевый	65,2	4,8	0,82	0,96	10,0	18...21
Сахарный	65,7	4,9	—	—	8,2	18...21

Пчелиный мед — один из сложнейших естественных продуктов, в составе которого обнаружено более 400 различных компонентов.

Углеводы. Это основные вещества, входящие в состав меда (95...99% сухого вещества). Углеводы меда представлены в основном *моносахаридами* — глюкозой и фруктозой. На их долю приходится около 90% всех сахаров меда. Свойства этих моносахаридов определяют основные качества меда: его сладость, питательную ценность, способность к кристаллизации, гигроскопичность и т. д. Глюкоза негигроскопична, легко кристаллизуется, малосладкая. Фруктоза очень гигроскопична, почти не кристаллизуется, в 2 раза слаще глюкозы. В закристаллизованном меде фруктоза обволакивает кристаллы глюкозы, сахарозы и других хорошо кристаллизующихся сахаров. Отношение фруктозы к глюкозе (Ф/Г) в большинстве случаев близко к 1 : 1. Чем выше этот показатель, тем меньше мед склонен к кристаллизации. Глюкоза и фруктоза усваиваются организмом человека без расщепления, при этом выделяется большое количество энергии, необходимой для жизненных процессов.

Из *дисахаридов* в меде встречаются чаще всего сахароза и мальтоза. В цветочном меде содержится до 5% сахарозы, в падевом — до 10, в незапечатанном — 10...15%. В зрелом меде ее практически не остается, что объясняется процессом

инверсии, который продолжается и после запечатывания ячеек с медом. Содержание мальтозы в различных медах составляет в среднем 4...6% по отношению к общему количеству углеводов. Мальтоза образуется в процессе созревания меда. Ее количество зависит от ботанического происхождения меда. Так, для липового меда характерно высокое содержание мальтозы (5...8%), для белоакациевого — среднее (2,5...7,5%), для подсолнечникового — низкое (0,8...2,9%).

Азотистые вещества. Представлены в основном белковыми и небелковыми соединениями. Они поступают в мед с цветочной пылью и секретом желез пчел.

Белковых соединений в цветочных медах найдено 0,08...0,4%, только в вересковом и гречишном меде их содержание доходит до 1%, в падевом — до 1...1,9%. Основную часть их составляют ферменты — амилаза, инвертаза, каталаза, пероксидаза, полифенолоксидаза, глюкозооксидаза, фосфолипаза, инулаза, гликогеназа и др. Ферменты выступают в качестве биологических катализаторов, ускоряющих многочисленные реакции распада и синтеза. *Небелковые азотистые соединения* меда представлены в основном аминокислотами в небольшом количестве — 0,6...500 мг на 100 г меда.

Кислоты. Во всех медах содержится около 0,3% органических и 0,03% неорганических кислот. Они находятся как в свободном состоянии, так и в составе солей и эфиров. Считают, что большая часть кислот представлена глюконовой, яблочной, лимонной и

молочной. Из других органических кислот в меде находят винную, щавелевую, янтарную, линолевую, линоленовую и др. Среди неорганических обнаружены фосфорная и соляная кислоты. Органические кислоты придают меду приятный кисловатый вкус.

Присутствие в меде свободных кислот определяют по концентрации водородных ионов (H^+) — показателю активной кислотности (pH). Для цветочных медов значения pH колеблются в пределах 3,5...4,1, исключение составляет липовый мед, pH которого может быть в пределах 4,5. 7. Падевые меды имеют более высокое значение активной кислотности (3,95. 5,15), чем цветочные. Содержание всех кислот в меде характеризуют показателем общей кислотности, которую выражают в миллилитрах (мл), т. е. количеством гидроксида натрия, пошедшего на титрование 100 г меда. От наличия кислот зависят аромат и вкус меда, его бактерицидные свойства.

Минеральные вещества. Мед как естественный продукт по количеству зольных элементов не имеет себе равных. В нем обнаружено около 40 макро- и микроэлементов, однако набор их в разных медах различен. В меде содержатся калий, фосфор, кальций, хлор, сера, магний, медь, марганец, йод, цинк, алюминий, кобальт, никель и др. Некоторые микроэлементы находятся в меде в такой же концентрации и таком же соотношении друг с другом, как и в крови человека.

Сходство минерального состава крови и меда

обуславливает быстрое усвоение меда, его пищевые, диетические и лечебные свойства.

Так, у медов светлоокрашенных (с белой акации, донника, малины) зольность ниже по сравнению с темноокрашенными видами меда (с вереска, гречихи). Если зольность светлоокрашенных медов составляет 0,07...0,09% сухого вещества меда, то зольность гречишного меда — 0,17, верескового — 0,46%. Среди медов светлой окраски выделяется сравнительно высокой зольностью липовый мед (0,36%). Высоким содержанием зольных веществ характеризуется падевый мед (до 1,6%).

Красящие вещества. В небольшом количестве мед содержит красящие вещества. Они представлены каротином, хлорофиллом, ксантофиллом; эти вещества придают светлоокрашенным медам желтый или зеленоватый оттенок. Большая часть красящих веществ темных медов — антоцианы и танины.

Ароматические вещества. В настоящее время в меде определено около 200 ароматических веществ. Они представлены главным образом спиртами, альдегидами, кетонами, кислотами и эфирами спиртов с органическими кислотами. Имеются данные об участии в формировании аромата простых сахаров, глюконовой кислоты, пролина и оксиметилфурфурола. Ароматические вещества меда придают ему специфический приятный аромат, который зависит от вида медоноса. Со временем, особенно при нагревании меда или при хранении его в помещении с высокой температурой,

ароматические вещества испаряются, при этом аромат меда слабеет или заменяется неприятным запахом (перебродившего меда).

Витамины. Мед содержит витамины, хотя и в очень небольших количествах. Источники витаминов в меде — нектар и цветочная пыльца. В 100 г меда обнаружены следующие витамины: тиамин (витамин В₁) — 4...6 мкг; рибофлавин (витамин В₂) — 20...60; пантотеновая кислота (витамин В₃) — 20...110; пиридоксин (витамин В₆) — 8...320; никотиновая кислота — 110...360; биотин (витамин Н) — в среднем 380; ниацин (витамин РР) — 310; токоферол (витамин Е) — 1000; аскорбиновая кислота (витамин С) — в среднем 30 000 мкг. В меде содержатся в основном водорастворимые витамины, они долго сохраняются, так как мед имеет кислую среду.

Цветочная пыльца. Цветочный мед всегда содержит невидимую невооруженным глазом цветочную пыльцу, которая попадает в нектар в результате осыпания части пыльников цветка при движении пчелы.

Видовой и количественный состав пыльцы, находящейся в меде, зависит также от видового соотношения медоносных растений, строения цветка, размера пыльцевых зерен, породы пчел, индивидуальных особенностей пчелиной семьи. В 1 г меда содержится в среднем около 3000 пыльцевых зерен обычно 20...90 видов. Содержание пыльцы в меде незначительно, но она обогащает его витаминами, белками, минеральными веществами.

Микрофлора. В меде микрофлора представлена

при- мерно 40 видами грибов и осмофильных дрожжей. Они попадают в мед с нектаром, из воздуха и другими путями. Количество их не регулируется. В 1 г меда содержится в среднем около 1 тыс. таких организмов, в отдельных медах — от 10 тыс. до 1 млн клеток дрожжей и 30...3000 клеток плесневых грибов. В поверхностном слое меда (до 5 см) присутствуют и бактерии.

Вода. Зрелый мед содержит 15...21% воды. Влажность меда зависит от его зрелости, условий хранения времени сбора нектара, климатических условий в сезон медосбора, соотношения сахаров, вида тары. В меде с повышенной влажностью создаются благоприятные условия для брожения, что влечет порчу меда. Поэтому влажность меда — один из главных показателей его качества.

СВОЙСТВА МЕДА

К основным свойствам меда относят кристаллизацию, брожение, гигроскопичность, теплоемкость, теплопроводимость, электропроводимость, вязкость, плотность, оптическую активность, тиксотропию и др. Кроме того, он обладает бактерицидными, лечебными и диетическими свойствами.

Кристаллизация меда. Это естественный процесс перехода меда из одного физического состояния в другое без изменения его ценных качеств. В зависимости от размера кристаллов мед бывает салообразной (кристаллы неразличимы невооруженным глазом), мелкозернистой (сростки

кристаллов видны простым глазом, но они менее 0,5 мм), крупнозернистой (сростки кристаллов более 0,5 мм) консистенции.

Ускорению кристаллизации способствует наличие центров кристаллизации — это пыльцевые зерна растений, белковые слизистые вещества. Большое влияние на кристаллизацию меда оказывает температура, при которой он хранится. Наиболее быстро процесс кристаллизации идет при 10...15°C.

Брожение меда. При повышенной влажности меда и температуре около 30°C в нем развиваются бродильные процессы. Брожение заключается в том, что моносахара меда под действием ферментов, содержащихся в меде, разлагаются на спирт и диоксид углерода. На поверхности меда появляется пена, а в его массе — пузырьки газа. Объем меда увеличивается, что приводит к вспучиванию и повреждению тары. Такой мед нельзя давать пчелам, так как он вызывает у них кишечные болезни. Для предупреждения брожения важно не оставлять на хранение незрелый мед.

Гигроскопичность меда. Это способность меда вбирать из влажного воздуха и материала тары водяные пары и удерживать их. Этот процесс продолжается до равновесного состояния, при котором мед не поглощает и не теряет влагу.

Вязкость (густота) меда. Различным видам медов свойственна определенная степень вязкости, по которой меды делят на пять групп. Вязкость — один из главных показателей зрелости меда. Чем выше температура, тем вязкость меньше и мед легче

извлекается из сотов.

Бактерицидность меда. Это способность меда, его растворов и вытяжек останавливать или прекращать рост болезнетворных микроорганизмов, что обусловлено содержанием в меде фитонцидов, обладающих бактерицидными свойствами.

Таблица 2. Требования ГОСТ 19792 – 2001 к качеству мёда

<i>Наименование показателя</i>	<i>Характеристика и значение для мёда</i>		
	<i>всех видов, кроме меда с белой акации и хлопчатника</i>	<i>с белой акации</i>	<i>с хлопчатника</i>
<i>Аромат</i>	<i>Приятный, от слабого до сильного</i>		<i>Приятный, нежный, свойственный меду с хлопчатника</i>
<i>Вкус</i>	<i>Сладкий, приятный, без постороннего привкуса</i>		

<i>Наличие пыльцевых зерен</i>	<i>Не нормиру ется</i>	<i>Наличи е пыльце вых зерен белой акации</i>	<i>Наличи е пыльце вых зерен хлопча тника</i>
<i>Массовая доля воды,%, не более</i>	<i>21</i>	<i>21</i>	<i>19</i>
<i>Массовая доля редуцирующих сахаров (к абсолютному сухому веществу),%, не менее</i>	<i>82</i>	<i>76</i>	<i>86</i>
<i>Массовая доля сахарозы (к абсолютному сухому веществу),%, не более</i>	<i>6</i>	<i>10</i>	<i>5</i>
<i>Диастазное число (к абсолютному сухому веществу), ед Готе, не менее</i>	<i>7</i>	<i>5</i>	<i>7</i>

<i>Содержание оксиметилфурфуrolа в 1 кг мёда, мг, не более</i>	25	25	25
<i>Качественная реакция на оксиметилфурфуrol</i>	<i>Отрицательная</i>		
<i>Механические примеси</i>	<i>Не допускаются</i>		
<i>Признаки брожения</i>	<i>Не допускается</i>		
<i>Массовая доля олова, %, не более</i>	0,01	0,01	0,01
<i>Общая кислотность, см³, не более</i>	4.0	4,0	4,0

Примечание. 1. Для мёда с каштана и табака допускается горьковатый привкус.

2.Количество оксиметилфурфурола определяют при положительной качественной реакции.

Консервирующие свойства меда. Способность меда консервировать продукты питания и сохранять их долгое время известны давно. Древние греки и римляне применяли мед для консервирования

свежего мяса, которое не изменяло своего естественного вкуса в течение четырех лет. В Египте и Древней Греции мед использовали для бальзамирования.

Лечебные свойства меда. Пчелиный мед с древних времен применяли с лечебной целью многие народы. В старинных русских рукописных лечебниках имеется немало рецептов, в состав которых входит мед.

Для лечебных целей мед рекомендуется в основном принимать растворенным, так как в таком виде облегчается проникновение его составных частей в кровяное русло, а затем в клетки и ткани организма.

Мед обладает иммунобиологическим, фармакологическим, противовоспалительным действиями и является природным сбалансированным продуктом питания.

Органолептические и физико-химические показатели натурального меда в соответствии с ГОСТ 19792-2001 представлены в таблице 2.

2.КЛАССИФИКАЦИЯ МЕДА

По происхождению мед делится на цветочный, падевый, смешанный.

Цветочный мед может быть монофлерным и полифлерным. Монофлерный мед пчелы собирают с одного растения. Например, гречишный, липовый, вересковый мед. Полифлерный мед пчелы собирают с нескольких медоносов по различным угодам — луговой, полевой, горный, степной или мед,

собранный по регионам (башкирский, алтайский).

Падевый мед перерабатывается пчелами из сладкой жидкости, выделяемой растениями, — медвяной росы, или из сладкой жидкости (пади), вырабатываемой насекомыми. Падевые меды различают по названиям растений-хозяев (еловый, сливовый, пихтовый и др.).

Смешанный мед состоит из цветочного и падевого.

Ядовитый мед пчелы вырабатывают из нектара рододендрона, азалии, багульника. Он вызывает отравление людей из-за наличия в нем пыльцы белладонны, белены, дурмана. Отравление наступает через 15...20 мин, последствия его проходят через 12...30 ч, однако к больному необходимо немедленно вызвать врача и обеспечить медицинскую помощь (промывание желудка, слабительное).

По способу получения различают сотовый, центробежный, прессовый и чанг меда.

Сотовый мед содержится в запечатанных сотах гнездовых или магазинных рамок.

Центробежный мед извлекают из сотов центрифугированием с помощью медогонки.

Прессовый мед получают прессованием сотов при умеренном нагревании или без него.

Чанг — куски сотового меда, залитые центробежным медом, разрезанные на части и сложенные в банки.

3.ОБРАЗОВАНИЕ, СОЗРЕВАНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА МЕДА

Пчела собирает с цветков растений нектар,

который вырабатывается специальными железами растения, чаще в цветках (на венчике, у основания тычинок, на цветоножке); у некоторых растений нектар выделяется из цветка и без нектарников — основанием венчика или основанием листочков чашечки.

Для сбора нектара пчела пользуется хоботком, расположенным на нижнем конце головы. С его помощью пчела может собирать нектар разной концентрации с цветков разной глубины.

При сборе нектара пчелы проводят колоссальную по объему работу. Чтобы произвести 1 кг меда, пчелам необходимо посетить примерно 3...10 млн цветков медоносных растений, так как количество нектара в каждой цветке ничтожно мало. Например, цветок малины продуцирует 4...20 мг нектара; липы — до 0,7; донника — 0,2 мг.

За весь рабочий день одна пчела совершает 10...12 вылетов и может принести 400...500 мг нектара. Если учесть, что взрослая пчела занимается сбором нектара всего 18...20 дней, то за всю жизнь она принесет 6...8 г нектара, из которого получается всего лишь 3...4 г меда. Одной пчелиной семье, состоящей примерно из 50...60 тыс. рабочих пчел, только для собственных нужд требуется в год около 90 кг меда.

Процесс превращения нектара в мед называется созреванием меда. Он связан с деятельностью ферментов, которые содержатся в нектаре, пади, секрете слюнных желез пчел, вызывающих физиологические, химические и физические преобразования.

Первичная переработка нектара (пади) в мед начина- ется уже на растениях во время насасывания корма в медовый зобик. При этом сложные сахара, содержащиеся в корме, под действием ферментов, и в частности инвертазы (секрета слюнных желез пчел), расщепляются на простые (глюкозу и фруктозу).

Существует пять этапов переработки нектара в мед:

- очистка от пыльцы;
- обезвоживание нектара;
- инверсия сахарозы;
- придание кислой реакции;
- запечатывание меда.

Основные причины *очистки нектара* от лишней пыльцы:

- мед с большим количеством пыльцы непригоден для зимовки, так как пыльцевые зерна слабо усваиваются пчелами, накапливаются в прямой кишке и перегружают организм экскрементами;
- повышенное содержание пыльцевых зерен ускоряет кристаллизацию меда, он становится причиной поноса пчел и их гибели. Очистка меда от пыльцы — залог благополучной зимовки.

Обезвоживание нектара, в котором вода и сахар находятся в соотношении 50 : 50, необходимо, так как при высоком содержании воды дрожжевые грибы сбраживают нектар. Пчелы-нектарницы передают нектар пчелам-приемщицам. Сначала капельки нектара усыхают около рас- плода, где температура составляет 34...36°C, затем пчелы их переносят в верхние ячейки. Срок сушки — 1...6 сут. *Инверсия сахарозы* — это превращение ее в дисахриды —

глюкозу и фруктозу, которые усваиваются организмом пчел под действием фермента инвертазы. Длительность инверсии сахарозы — 10...12 дней.

Придание кислой реакции рН 4,1 — глюкозооксидаза перерабатывает нектар до глюконовой кислоты. Побочный продукт — перекись водорода — ядовитое вещество, которое нейтрализуется каталазой.

Запечатывание ячеек со зрелым медом восковыми крышечками — завершающая операция переработки нектара в мед. Это сохраняет мед, так как он не вбирает в себя влагу из воздуха и не разжижается. Кроме того, восковая крышечка предохраняет мед от излишнего высыхания, что снижает скорость его кристаллизации.

При коротком и бурном медосборе важно правильно выбрать тип улья, иметь достаточный запас сотов, иначе неизбежна потеря меда или его придется откачивать незрелым. Незрелый мед, содержащий более 21% воды, непригоден для длительного хранения, так как в нем начинается самопроизвольное брожение.

В тех случаях, когда откачивают незрелый мед, необходимо создать условия для его дозревания. Для этого незрелый мед оставляют в открытой таре (для испарения воды) в теплом, сухом, хорошо проветриваемом помещении. Его необходимо периодически перемешивать. Во избежание загрязнения (пыль, мухи, пчелы) емкость накрывают сеткой или марлей.

С помощью этих приемов можно улучшить

качество меда, но он остается незрелым, бедным теми компонентами, которые имеются в выдержанном натуральном меде, без свойственных ему вкуса и аромата, а кроме того, может подвергаться брожению при хранении. Как диетический и лечебный продукт такой мед менее ценен.

4.ОТБОР И ОТКАЧКА МЕДА

ОТБОР МЕДА ИЗ УЛЬЕВ

Во время медосбора пчеловод отбирает из ульев (корпусов и магазинных надставок) только рамки со зрелым медом, когда ячейки сотов на 1/3 запечатаны восковыми крышечками, а незапечатанные ячейки доверху залиты медом. Соты, содержащие кроме печатного меда значительное количество расплода, отбирать для откачки на медогонке не следует, так как личинки при этом выскакивают и загрязняют мед. Кроме того, мед, откачанный из сотов с расплодом, содержит большое количество пыльцы, что затрудняет его фильтрацию.

Отбирать медовые соты из ульев следует в конце дня, чтобы как можно меньше беспокоить и отвлекать от работы пчел. Установлено, что отбор медовых сотов из гнезд семей в утренние и дневные часы достоверно снижает принос нектара в этот день (разница составляет 30% и более). Обычно при отборе рамок с медом пчел стряхивают с сотов в улей или сметают мягкой щеткой. Это кропотливая работа, отнимающая много времени у пчеловода и сильно беспокоящая пчел. В настоящее время в практическом пчеловодстве при отборе медовых

сотов достаточно широко используются пчелоудалители, репелленты (вещества, отпугивающие пчел) и выдуватели пчел.

Пчелоудалитель представляет собой приспособление, через которое пчелы, раздвигая тоненькие пластинки, могут проходить только в одну сторону, т. е. в гнездо, а попасть в магазинную надставку уже не могут. Предназначенную для отбора сотов магазинную надставку отделяют от остающейся на улье надставки или гнездового корпуса легкой деревянной перегородкой со вставленным пчелоудалителем (или несколькими пчелоудалителями). В течение 24...28 ч после установки удалителя пчелы полностью освобождают магазинную надставку, после чего ее можно снимать.

В качестве репеллентов используют многие химические вещества, под действием которых пчелы покидают медовые соты. Достаточно широко применяется 50%-ный раствор карболовой кислоты. С этой целью заранее изготавливают испарительные рамы, размер которых соответствует размеру надставок и корпуса. Снизу на рамах закрепляют несколько слоев толстой влагоемкой ткани, а сверху покрывают рамы клеенкой или полиэтиленовой пленкой, чтобы исключить интенсивное испарение репеллента вне гнезда. Для обеспечения жесткости и во избежание провисания ткани снизу на раму прикрепляют проволочную сетку. Натянутую ткань равномерно увлажняют 50%-ным раствором карболовой кислоты (100 г кристаллов растворяют в 100 мл воды), не допуская образования капель на

ткани и попадания их в гнездо семьи.

Кроме карболовой кислоты в качестве репеллентов могут быть использованы бензальдегид и пропионовый ангидрид. Использование бензальдегина более эффективно в холодную влажную погоду, а пропионовый ангидрид можно применять в обычные дни сезона.

В условиях крупного производства меда для удаления пчел из магазинных надставок применяют специальные механические установки для выдувания пчел, обеспечивающие получение сильной струи воздуха. При выдувании пчел с улья снимают магазинную надставку с медом и устанавливают ее на специальную подставку. Пчел из межрамочного пространства выдувают струей воздуха, поступающего по гибкому резиновому шлангу, в направлении сверху вниз. Выдуваемые пчелы соскальзывают по наклонной поверхности в траву перед ульем.

Товарный мед получают извлечением из сотов центрифугированием в медогонке. Медогонки бывают радиальные и хордиальные.

В радиальной медогонке соты размещаются по радиусам, что позволяет извлекать мед значительно быстрее и помещать в медогонку большое число рамок.

В хордиальных медогонках рамки с сотами размещают по хордам. В этих медогонках при вращении рамок мед выбрызгивается на стенку чана с одной стороны. По стенке чана мед стекает на дно, в котором имеется кран для выливания меда. Бывают

также универсальные хордиально-радиальные медогонки.

Откачав мед с одной стороны сотов, медогонку останавливают, поворачивают кассеты и откачивают мед из ячеек другой стороны сотов.

Для нормализации густоты и получения желательного аромата, цвета и вкуса иногда применяют купажирование (смешивание) разных сортов.

МЕХАНИЗМЫ И ИНВЕНТАРЬ ДЛЯ РАСПЕЧАТЫВАНИЯ СОТОВ И ОТКАЧКИ МЕДА

Снятые корпуса и магазинные надставки с медом перевозят на центральную базу, на склад. Для централизованной откачки меда хозяйству необходим большой запас рамок с отстроенными сотами для замены заполненных медом на пустые.

Откачивают и обрабатывают мед после окончания медосбора и выполнения всех неотложных работ на пасеке при помощи специальных приспособлений и оборудования. Такое разделение работ позволяет хозяйству обходиться без привлечения дополнительной рабочей силы.

Распечатывание сотов перед откачкой из них меда — одна из наиболее трудоемких работ. На крупных пчеловодческих фермах для этих целей используются специальные виброножи или паровые ножи.

Составные части *виброножа парового ВН* — станина, электродвигатель, паропровод, паровой бак и нож. Электродвигатель виброножа работает от сети напряжением 220 В, его мощность 80 Вт.

Паровой бак вместимостью 5 л предназначен для образования пара, необходимого для нагревания лезвия ножа во время работы. Резиновой трубкой длиной 1,5 м бак соединен с верхним патрубком ножа. На нижний патрубок надета вторая резиновая трубка, через которую отводится конденсат. Под виброножом расположено специальное корытце, в которое падает срезанный с сотов забрус — восковые крышечки. За 1 ч можно обработать 80...120 рамок. К работе по распечатыванию сотов приступают после нагревания лезвия ножа и начала парообразования. При работе виброножом следует строго соблюдать правила его

эксплуатации. Обслуживает вибронож один рабочий.

Нож пасечный паровой НПП-60 состоит из котла-парообразователя, ножа с ручкой и резиновых шлангов.

К распечатыванию сотов приступают после образования пара и нагревания лезвия ножа. Срезают восковые крышечки вначале с одной стороны сота, затем с другой. Движение ножа — сверху вниз, температура режущей кромки ножа в момент распечатывания сотов — не более 103°C. Радиальная электрофицированная *медогонка МР-50А* имеет автоматическое регулирование скорости и высокую производительность. За 1 ч работы можно откачать мед из 150 рамок с распечатанными сотами: из 50 гнездовых рамок размером 435×230 мм или из 25 — размером 435×300 мм.

Рамки с распечатанными сотами устанавливают в медогонку, закрывают крышку и включают

электродвигатель. По мере заполнения бака медом электродвигатель выключают, и тормозное устройство постепенно снижает частоту вращения ротора до полной его остановки. Открыть крышку медогонки разрешается только после полной остановки электродвигателя. Затем соты из медогонки вынимают, а мед через кран сливают в емкость.

5.РАСФАСОВКА МЕДА

В крупных специализированных пчеловодческих хозяйствах работает цех по обработке и фасовке меда. Он состоит из сотохранилища, в котором хранят корпуса и надставки с медовыми сотами, термозала для нагрева рамок с медом или фляг, отделений для откачки, обработки и фасовки меда и для мойки посуды и тары.

В цехе имеются тележки для подвоза корпусов с медовыми рамками; стол для распечатывания сотов; стеллаж для размещения распечатанных медовых сотов; 50-рамочная радиальная медогонка, приводимая в действие электродвигателем; фильтр для грубой очистки меда; приемная ванна для откачанного меда; насос для перекачки меда и трубопровод (медопровод), по которому осуществляется перекачка.

С пасек корпуса и надставки с медовыми рамками перевозят в сотохранилище пчеловодческого хозяйства, а оттуда на тележках — в термозал. Рамки выдерживают в термозале в течение суток при температуре 25°C. В результате мед подогревается и

становится менее вязким, что позволяет легко выкачать его из сотов, не повредив последние.

Из термозала корпуса и надставки с разогретыми медовыми сотами подвозят к столу для распечатывания сотов. При помощи парового ножа или виброножа соты распечатывают и устанавливают на вращающийся стеллаж. Откачивают мед на радиальной 50-рамочной медогонке. Продолжительность одного цикла откачки — 10...15 мин. После откачки меда рамки с пустыми сотами вновь размещают в корпусах и надставках и возвращают в сотохранилище.

Из медогонки мед через трехходовой кран по наклонному трубопроводу стекает через сетчатый фильтр грубой очистки в приемную ванну. По мере накопления мед из приемной ванны насосом НРМ-5 перекачивается по трубопроводу в медоотстойники. Насос устанавливают на бетонное основание и закрепляют анкерными винтами.

Вращающиеся роторы перемещают мед из камеры всасывания в камеру нагнетания. Перекачиваемый мед через всасывающий патрубок поступает в корпус насоса и распределяется между зубьями шестерен, которые вращаются навстречу друг другу. Около нагнетательного патрубка зубья одной шестерни входят в пазы другой. Вследствие этого мед выжимается из впадин шестерен

и под давлением подается в нагнетательный трубопровод. За 1 ч работы насос может перекачать до 5 т меда.

Трубопровод (внутренний диаметр 50 мм) выполнен из нержавеющей стали. Его горизонтальная часть имеет уклон, направленный в сторону медоотстойников. Через трехходовой кран мед может поступать в любой из трех медоотстойников. В целях дополнительной очистки меда в крыш- ки медоотстойников вмонтированы съемные фильтры, изготовленные из металлической сетки и покрытые сверху капроновой тканью.

Каждый медоотстойник имеет двухстенную рубашку, в которой находится горячая вода (40...50°C). Мед постепенно нагревается до 40...50°C. При такой температуре его выдерживают 12...24 ч. За это время мед отстаивается и частично дозревает. Образующуюся на поверхности пену периодически снимают.

Из медоотстойников мед через патрубки и кран поступает в трубопровод с уклоном в направлении стола. На конце трубопровода имеется кран тарельчатого типа, через который банки вручную наполняют медом.

В крупных пчеловодческих хозяйствах мед фасуют в мелкую тару при помощи специального полуавтомата ПАД-3. Его основные элементы: станина; приемный бункер, снабженный дозаторами; стол; приводной механизм; лоток для пустых и наполненных банок.

Дозатор бункера состоит из трехходового крана, ци- линдра с поршнем и пробки. Подача меда в тару происходит синхронно при вращении стола.

Мед для фасовки заливают в приемный бункер полуавтомата. Оттуда он поступает в цилиндр дозатора. При движении поршня мед из цилиндра вытесняется в стеклянные банки, установленные в гнездах поворотного стола. За время рабочего хода поршня и поворота стола на одно гнездо заполняется одна банка.

Банки, наполненные медом, передвигаются к загрузочному лотку, а затем, при помощи специальной направляющей — на площадку приемного желоба. Снимают их вручную. Количество наливаемого в банки меда регулируют поворотом маховичка дозатора. Если в гнезде стола по какой-либо причине отсутствует тара, то специальный блок-контакт автоматически отключает агрегат.

За 1 ч работы полуавтомат может наполнить 2700 банок. Банки, наполненные медом, поступают на закаточный станок или на закаточную полуавтоматическую машину. Посуду для фасовки меда моют в двух ваннах, установленных в моечном отделении. В первой находится раствор кальцинированной соды, во второй — теплая вода. Подогревают воду в котле (за 1 ч нагревают до 160 л). Вымытые банки ставят вверх дном в пустой ящик и через окно подают в отделение по расфасовке меда. Отработанную воду сливают через трубы в специальный колодец.

Тарой для меда служат бочки из липы, бука, чинары, вербы, ольхи. Хранят мед в помещениях без посторонних запахов.

6. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЕДА

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К МЕДУ

На рынок мед может быть доставлен в однородной и неоднородной таре: в деревянных бочонках, алюминиевых флягах, стеклянной, эмалированной и глиняной

(глазурованной) посуде. Не допускается тара из дуба и хвойных пород деревьев, а также крашеные, ржавые, медные и оцинкованные емкости.

Мед принимают на экспертизу при наличии у владельца ветеринарной справки или ветеринарного свидетельства (при продаже меда за пределами района) и ветеринарно-санитарного паспорта пасеки. Если в ветеринарном документе указано, что пчелиные семьи обрабатывались антибиотиками, такой мед необходимо направлять в лабораторию для определения их остаточных количеств.

Средняя проба представляет собой часть меда, которая характеризует качество всей партии продукта. Партией считают любое количество меда одного ботанического происхождения и года сбора, однородное по органолептическим и физико-химическим показателям, одной технологической обработки и одновременно доставленное на рынок. Проба меда, взятая из нескольких тар и именуемая как средняя, не всегда точно характеризует качество всего продукта. Поэтому в данном случае под средней пробой следует понимать количество меда, взятое из одной тары, но в разных ее местах. При наличии нескольких тар пробы берут из каждой единицы упаковки (банка, бочонок, эмалированное ведро и т. д.).

Жидкий мед вначале перемешивают. Среднюю пробу отбирают трубчатым алюминиевым пробоотборником диаметром 10...12 мм, погружая его на всю длину тары. Образцы из закристаллизованного меда отбирают коническим щупом (для масла) с прорезью по всей длине. Щуп погружают на всю толщину продукта наискось, а затем чистым сухим шпателем берут верхнюю, среднюю и нижнюю части находящегося в щупе меда.

Сотовый мед принимают на экспертизу лишь в запечатанном не менее чем на две трети площади сотов и незакристаллизованном виде. Соты должны быть белого или желтого цвета.

Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы меда при продаже на рынках предусмотрен отбор из каждой контролируемой единицы упаковки 100 г меда, при определении содержания воды ареометром — 200 г. Для сотового меда в качестве пробы отбирают часть сотов площадью 25 см² из каждой пятой соторамки. Если мед кусковой (не в рамке), то отбирают соты в тех же размерах от каждой упаковки. После органолептического и лабораторного исследования остатки проб возврату не подлежат, их направляют на техническую утилизацию.

При проведении дополнительных исследований меда в ветеринарной лаборатории отбирают пробу не менее 500 г: одну половину отправляют в лабораторию, вторую хранят до получения результатов исследования.

Для определения качества меда лаборатория ветеринарно-санитарной экспертизы рынка проводит исследования по следующим показателям:

- органолептические данные (цвет, аромат, вкус, консистенция, наличие механических примесей и признаков брожения);
- содержание воды;
- содержание инвертированных (редуцирующих) сахаров;
- диастазное число;
- общая кислотность;
- наличие оксиметилфурфуrolа;
- содержание цветочной пыльцы;

- содержание радиоактивных веществ;
- содержание сахарозы (по показаниям).

Оценку меда по органолептическим и физико-химическим показателям проводят в каждой отобранной пробе. Органолептические показатели меда, при которых разрешена его продажа на рынках, приведены в таблице 3.

Соответствие цвета меда его ботаническому происхождению не может служить показателем его натуральности. Фальсифицированный мед может иметь различную окраску. Поэтому по цветовому показателю мед не может быть забракован.

Таблица 3. Органолептические показатели мёда

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

Аромат меда может служить критерием для браковки меда (несвойственные меду запахи). Однако при этом нужно помнить, что некоторые падевые меды обладают непривлекательным и даже неприятным запахом.

Вкус меда — объективный показатель его браковки. Однако следует иметь в виду, что некоторые меды (вересковый, ивовый, падевый, каштановый, табачный) имеют горьковатый привкус, а у горчичного и кипрейного медов вкус иногда своеобразный или неясно выражен.

По консистенции меда судят о его вязкости и зрелости. После откачки мед в течение 3...10 недель находится в жидком, сиропообразном состоянии, а затем начинает кристаллизоваться. Консистенция закристаллизованного меда может быть: салообразной (кристаллы не видны невооруженным глазом), мелкозернистой (размер кристаллов не более 0,5 мм) и крупнозернистой (размер кристаллов более 0,5 мм). Вид

кристаллизации не может служить порочащим признаком.

Скорость кристаллизации зависит от химического состава, ботанического происхождения и условий хранения меда. Наиболее интенсивно процесс проходит при температуре 13...15°C. При изменении температуры кристаллизация замедляется. Кристаллы растворяются при 40°C и выше. Иногда мед доставляют на рынок незрелым, но с признаками кристаллизации. В этом случае он состоит из двух слоев: жидкого и плотного (осадок). Причем соотношение слоев неодинаково: жидкого больше, чем плотного. Водность незрелого меда выше нормы, и его в продажу не допускают. Если же жидкого отстоя значительно меньше, чем плотного, то это свидетельствует о хранении меда в герметичной таре. Такой мед после перемешивания пускают в продажу.

Механические примеси меда делят на естественные желательные (пыльца растений), нежелательные (трупы или части пчел, кусочки сотов, личинки) и посторонние (пыль, зола и др.). Они могут быть видимыми и невидимыми. Невидимые механические примеси (цветочная пыльца, дрожжевые клетки, споры грибов, пыль, зола и др.) определяют под микроскопом.

При наличии нежелательных загрязнений мед не выпускают в продажу, поскольку он требует очистки с последующей реализацией. При загрязнении меда посторонними примесями (пыль, зола, песок, волос, щепки и т. д.) его бракуют.

Повышенное содержание в меде воды создает благоприятные условия для жизнедеятельности диких рас дрожжевых клеток, всегда содержащихся в меде. Мед начинает бродить. Признаками брожения считают активное вспенивание меда и газовыделение по всей его массе со специфическим ароматом и привкусом. Забродивший мед в продажу не выпускают.

Физико-химические показатели меда, при которых разрешена его продажа на рынках, приведены в таблице 4. При низких органолептических показателях, пониженном диастазном числе, повышенной или пониженной кислотности, а также при несоответствии норме количества инвертированных сахаров необходимо провести дополнительные исследования на содержание сахарозы, цветочной пыльцы и оксиметилфурфурола.

Таблица 4. Физико-химические показатели мёда

Показатель	Мёд	
	цветочный	падевый
Содержание воды, %, не более	21 _____ 19 (хлопковый)	19 _____
Общая кислотность, °T	1...4	1...4
Диастазное число, ед. Готе, не менее	10 _____ 5 (белоакациевый, липовый, подсолнечниковый,	10 _____ -

	хлопковый)	
Содержание инвертированных (редуцирующих) сахаров, %, не менее	82 _____ 76 (белоакациевый) 86 (хлопковый)	71 _____ - _____ - _____
Содержание сахарозы, % не более	6	10
Цветочная пыльца	Не менее 3 пыльцевых зерен в 7 из 10 полей зрения	-
Реакция на оксиметилфурфурол	Отрицательная	Отрицательная

При необходимости проверки меда на наличие анти- биотиков или возбудителей заразных болезней пчел про- бы направляют в ветеринарную лабораторию.

Мед, реализованный в течение дня и не сданный на хра- нение в условиях рынка, подлежит повторной экспертизе. Основанием для отказа выдачи разрешения на прода- жу меда на рынке служат один или несколько следующих показателей:

- отсутствие ветеринарных документов и ветеринарно- санитарного паспорта пасеки;
- несоответствие органолептических данных;
- повышенное содержание воды;
- низкое диастазное число;
- пониженное содержание инвертированных (редуци- рующих) сахаров;
- фальсификация всех видов;
- наличие антибиотиков;
- радиоактивность выше допустимых норм. Фальсифицированный мед подлежит денатурации.

7.ИССЛЕДОВАНИЕ МЕДА ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ

В практике ветсанэксперта могут встречаться случаи, когда к натуральному меду добавлены различные примеси: сахар, сахарный сироп, мука, крахмал, сахарная и крахмальная патоки, искусственный и сахарный мед.

Определение примеси тростникового или свекловичного сахара. Сахарный песок с целью фальсификации добавляют при начальных признаках кристаллизации меда. Спустя некоторое время мед представляет собой равномерно закристаллизовавшуюся массу.

Для установления примеси сахарного песка на предметном стекле готовят тонкие мазки из меда и просматривают под микроскопом с малым увеличением. Кристаллы сахара крупные, имеют форму квадратов, прямоугольников, фигур неправильной геометрической формы; кристаллы натурального меда (глюкоза) представлены в виде нитей игольчатой или звездчатой формы. Видимые округлые образования с черной

каймай являются пузырьками воздуха.

Если же сахарный песок добавляют в жидкий мед, то он быстро выпадает в осадок, что легко распознается органолептически. В необходимых случаях прибегают к микроскопии мазков.

Определение примеси сахарного сиропа. При подогревании натуральный мед легко смешивается с сахарным сиропом. Выявить этот вид фальсификации по органолептическим показателям довольно трудно. Такой мед более светлой окраски, вкус своеобразный, аромат слабо выражен, консистенция более жидкая. Поэтому при подозрении на примесь к меду сахарного сиропа используют лабораторные методы. При данном виде фальсификации значительно снижаются диастазная активность, количество инвертированного сахара, содержание минеральных веществ и повышается содержание сахарозы.

Определение диастазного числа. Фермент диастаза содержится в натуральном меде и отсутствует в сахарном сиропе. Она попадает в мед в основном из нектара цветов и частично с секретами слюнных желез пчел.

Диастазное число — показатель активности этого фермента. Выражают его в единицах Готе — это количество миллилитров 1%-ного раствора крахмала, расщепляемого за 1 ч диастазой, содержащейся в 1 г меда (в пересчете на сухие вещества), при 40°C.

При разбавлении меда сахарным сиропом диастазное число значительно снижается. Однако необходимо иметь в виду, что диастазная активность низка у белоакациевого, кипрейного, липового, клеверного и подсолнечного медов. При длительном хранении меда (более года) диастаза частично инактивируется.

Определение инвентированного сахара. Суммарное содержание в меде моносахаридов (в основном глюкозы и фруктозы) принято называть инвентированным сахаром. Содержание его в меде ниже нормы свидетельствует о фальсификации продукта сахарным сиропом или другими веществами.

Наличие инвентированного сахара устанавливают феррицианидным способом, основанным на окислении сахаров в щелочном растворе красной кровяной соли. Индикатором служит метиленовая синь. Существует два метода определения инвентированного сахара: качественный и количественный.

Определение сахарозы. Примесь сахарного сиропа к меду может быть определена по содержанию в нем сахарозы. Содержание сахарозы должно быть не более 6% в цветочном и не более 1% в падевом меде. Количество тростникового сахара повышено также и в сахарном (подкормочном) меде. Суть метода заключается в искусственной инверсии (превращении) содержащейся в меде сахарозы в моносахара — глюкозу и фруктозу. По содержанию инвентированного сахара до инверсии и после нее определяют количество сахарозы.

Определение примеси муки или крахмала. Муку или крахмал добавляют в мед для создания видимости кристаллизации, что указывает, как правило, на его натуральность. Обнаруживают эти примеси с помощью раствора Люголя. Появление синей окраски указывает на наличие в меде муки или крахмала.

Определение искусственного инвертированного сахара. Если концентрированный сахарный сироп нагреть в присутствии кислот, то произойдет искусственная инверсия

сахарозы в глюкозу и фруктозу. Таким путем получают искусственный мед, но вкус и особенно аромат не свидетельствуют о его натуральности. Поэтому к нему добавляют натуральный мед. Органолептически этот вид фальсификации определить трудно. Для установления этой подделки предложена реакция Селиванова — Фиге в модификации А. В. Аганина (реакция на оксиметилфурфурол). Суть ее заключается в том, что при искусственной инверсии распадается часть фруктового сахара и образуется водорастворимое соединение оксиметилфурфурол. В присутствии концентрированной соляной кислоты и резорцина он дает вишнево-красное окрашивание.

Если мед содержит примесь искусственно инвертированного сахара, то появляется вишнево-красное или оранжевое окрашивание, быстро переходящее в красный цвет. При прогревании меда цвет становится оранжевым или слабо-розовым. В остальных случаях реакция считается отрицательной. Реакцию на оксиметилфурфурол читают сразу после ее проведения. Она улавливает добавление к натуральному меду свыше 10% искусственно инвертированного сахара. Дополнительным свидетельством фальсификации меда искусственно инвертированным сахаром является низкое диастазное число. В случаях, когда к искусственно инвертированному сахару не примешивают натуральный мед, диастаза отсутствует.

Определение сахарного меда. Сахарный мед — продукт переработки пчелами сиропа, приготовленного из тростникового (свекловичного) сахара. Производство сахарного меда считается фальсификацией, и продажа его под видом пчелиного запрещается.

Состав сахарного меда зависит от продолжительности или степени его переработки пчелами. Степень же переработки пчелами сахарного сиропа зависит от сроков его скармливания, концентрации сиропа и добавления к нему кислоты.

Влажность сахарных медов составляет 15...21,1%. По этому показателю они практически не отличаются от натурального меда (13,4...22,2%). По количеству глюкозы (32,6%) и фруктозы (35,3%) сахарный мед также не отличается от натурального. Количество сахарозы в сахарном меде выше (1,7...13,3%), чем в натуральном (0...12,9%). Диастазное число сахарного меда колеблется от 9,4 до 15 единиц Готе, натурального — от 6,5 до 50. Этот показатель также непригоден для установления фальсификации. Для выявления сахарного меда пригодны следующие показатели: аромат (запах старых сотов), вкус (пресный, пустой), консистенция (у свежееоткачанного — жидкая, при хранении — густая, клейкая, липкая, студенистая), кристаллизация (салообразная), пылевой состав (отсутствие доминирующей пыльцы одного вида растения), общая кислотность (не более 1°Т), зольность (значительно ниже 0,1%), содержание сахарозы (более 5%), фальсификат обладает правым вращением на поляриметре.

Определение прогрева меда. Нередко для продажи поставляют мед, подвергшийся предварительному нагреванию. Мед нагревают для прекращения брожения (погибают дикие расы дрожжей), придания ему жидкой консистенции (охотнее берут покупатели) и при различных фальсификациях.

Следует иметь в виду, что в меде, нагретом свыше 60°C, разрушаются ферменты, ухудшаются его органолептические показатели (мед темнеет, ослабевает аромат, появляется привкус карамели). Этот вид фальсификации можно установить качественной реакцией на диастазу.

Анализ. К 10 мл раствора меда (1 : 2) приливают 1 мл 1%-ного раствора крахмала, взбалтывают и выдерживают 1 ч на водяной бане при 40°C. После охлаждения до комнатной температуры к смеси добавляют несколько капель раствора Люголя. Если в меде диастазы нет, то жидкость окрасится в синий цвет от присутствия крахмала. При наличии в меде диастазы жидкость несколько потемнеет, но синей окраски не приобретет. Незначительное нагревание меда можно определить также по реакции на оксиметилфурфурол.