

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра зоологии

Выпускная квалификационная работа

**ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕДОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ**

Работу выполнил:
студент 651 группы
направления подготовки
44.03.05 Педагогическое
образование (с двумя
профилями подготовки),
профили «Биология и Химия»
Ильиных Артем Геннадьевич

(подпись)

«Допущена к защите в ГЭК»

Зав. кафедрой

(подпись)

«_____» _____ 20__ г.

Руководитель:
кандидат биол. наук,
доцент кафедры зоологии
Шураков Сергей Аркадьевич

(подпись)

ПЕРМЬ
2018

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Мед и его составляющие.....	5
1.1.Понятие о меде.....	5
1.2. Классификация сортов меда.....	5
1.3. Состав меда.....	8
1.5. Сорта меда.....	16
1.6. Способы фальсификации меда.....	19
1.7. Физические и химические показатели меда.....	22
1.7.1.Общая кислотность меда.....	22
1.7.2 Диастазноечисломёда.....	23
1.7.3 Влажность мёда.....	25
Глава 2. Методики.....	28
2.1. Органолептический анализ меда.....	28
2.2.Определение общей кислотности.....	28
2.3.Определение диастазной активности (диастазного числа).....	29
2.4. Определение влажности меда с помощью рефрактометра.....	31
Глава 3. Результаты и их обсуждение.....	33
Результаты.....	33
Анализ.....	35
Глава 4. Использование методик в школе.....	39
Заключение.....	42
Библиографический список.....	44

Введение

Актуальность: в настоящее время отечественное пчеловодство сохраняет свои традиции и достижения: спады производства в сельском хозяйстве его мало коснулись, так как в основном им всегда занимались частные производители. Если сейчас в мире одна пчелиная семья приходится на тысячу человек, то в России – всего на двадцать пять человек. В нашей стране используется лишь десять процентов нектара – малая часть тех возможностей, которые даёт нам природа.

Натуральный мёд является не только ценным продуктом питания, но и обладает ярко выраженными лечебно-диетическими и профилактическими свойствами. Однако получение натурального пчелиного мёда связано со значительными материальными затратами. Высокие цены на натуральный мёд делают его весьма заманчивым объектом фальсификации.

Фальсификация меда стала набирать большие обороты. Реализация проходит без документов и требований ГОСТ 19792-2017.

Для того что бы отличить настоящий мед от фальсификата требуются проведения сложных экспериментов. К сожалению адаптированных методик, к определению меда для широкого круга людей в данный момент нет.

Поэтому я ставлю перед собой цель: подобрать и адаптировать органолептические и физико-химические исследования методов, которые можно использовать в исследовательской деятельности школьников 8 классов.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить методы определения качества меда;
- подобрать органолептические и физико-химические методики исследования меда;
- экспериментально проверить и адаптировать для проведения исследований с учащимися 8 классов школы №135 города Перми;
- апробировать исследуемые методики с учащимися 8 классов.

Объект исследования-меда Пермского края

Предметом исследования-органолептические и физико-химические методы исследования меда.

Гипотеза—подбор и грамотная организация методик исследования меда будет способствовать формированию у учащихся особых знаний по отличию оригинального меда от фальсификата. Что в дальнейшем будет способствовать разрешению проблемы фальсификации меда в Пермском крае.

Для решения поставленных задач и проверки гипотезы использовались следующие **методы**:

- теоретические: изучение и анализ литературы;
- практические: эксперимент в виде органолептического, ферментного, кислотно-основного и рефрактометрическим анализа.

Особенность, новизна и практическая значимость данной работы заключается в сложности проведения экспериментов для установления качества меда. Поэтому подбор и грамотная организация методик исследования меда будет способствовать формирования у учащихся особых знаний по отличию оригинального меда от фальсификата. Что в дальнейшем будет способствовать разрешению проблемы фальсификации меда в Пермском крае. А так же благодаря исследованиям медов мы способствует формированию у учеников интереса к наукам естественно научного цикла, и показываем значимость таких наук как химия, биология и физика на практике.

Глава 1. Мед и его составляющие

1.1. Понятие о меде

Мед - это продукт переработки пчелами цветочного нектара (или пади), выделяемого некоторыми цветами. Для получения 1 кг меда пчелы должны собрать 4,25 кг нектара. Пчелы, привлекаемые яркой расцветкой и ароматом цветков, берут капельку нектара (40-50 мг) и заполняют им свой медовый зобик. Для того чтобы нектар превратился в мед, он должен подвергнуться ряду изменений. В зобике пчелы происходит снижение влажности нектара и обогащение его ферментами, аминокислотами и др.

Пчелы некоторое время хранят нектар в медовом желудочке. Где он продолжает подвергаться сложной переработке, начавшейся еще в зобике. Капля нектара уменьшается в объеме в результате всасывания воды клетками медового желудочка. При этом нектар, теряя значительную часть воды, насыщается ферментами, выделяемыми слюнными железами пчелы. Обработанный таким образом нектар откладывается в восковые ячейки, которые заполняются доверху: в них созревание нектара продолжается и через 2-4 дня содержание сахара в нем достигает 70-80%. После сгущения нектар переносится в другие ячейки, где его созревание заканчивается и нектар превращается в мед.

После заполнения восковых ячеек медом пчелы их запечатывают. Запечатанный в сотах мед продолжает созревать в течение 3-4 недель. Незрелый мед содержит много влаги, быстрее закисает, теряя свои лечебные и вкусовые качества, поэтому зрелый мед ценится выше (Родионов, 2010).

1.2. Классификация сортов меда

Мед различают: а) по медоносам (источникам сбора), б) по способу получения, в) по консистенции (густоте), г) по цвету и д) по вкусу и запаху.

По источникам сбора мед бывает цветочным и падевым. К цветочному относится мед, вырабатываемое пчелами из нектара - сладкой сиропобразной жидкости, которая собирается с цветков растений. Падевый

мед пчелы вырабатывают из сладких выделений, собираемых с листьев и стеблей растений. Мед может быть смешанным - цветочно-падевый. Цветочный мед, собранный в основном из растений одного вида, считается Монофлорный и называется по виду растений, из которых он собран: липовый, гречишный, подсолнечный и т.д. Мед, полученный из нектара растений нескольких видов, является полифлорного и называется по типам угодий: луговым, степным, горно-таежных и т. д

По способу получения меда могут быть сотовые, секционные, прессованные и центробежные.

Сотовый мед находится в восковых гребнях. Внешний признак зрелого медового меда - соты, запечатанные пчелами, которые в сотах составляют от 5 до 10%.

Секционный мед представляет собой соты, заключенные в специальные секции, стены из которых изготовлены из тонкой фанеры или пищевой пластмассы. Обычно секция содержит 400-500 г меда. Прессованный мед получается только тогда, когда его невозможно выкачать на медовом экстракторе. К такому меду обычно несут мед, собранный пчелами из вереска. При нажатии (сжиге) этого меда пчеловод вынужден испортить созданные мягкие соты.

Центробежный мед - мед, выкачиваемый из сот на медовом экстракторе. Его следует фильтровать через сито для удаления кусочков воска, прополиса (пчелиный клей) и других чужеродных примесей. В зависимости от вида происхождения известны виды меда, которые нельзя считать естественными. К ним относятся сахарный мед, мед из фруктовых и ягодных соков, витамин и искусственный. Они должны рассматриваться как фальсификации натурального продукта.

Сахарный мед является продуктом переработки пчел сахарного сиропа. Мед - сладкие фруктовые соки пчел в то время, когда нет никакой нектарной взятки, а пчелы берут сок спелой малины, винограда, вишни и других. Некоторые пчеловоды кормят специально приготовленным сиропом

из сока фруктов или овощей с добавлением сахара и так называемого экспресс-меда.

Витамин и обработка медоносных пчел производят сахарный сироп с добавлением сиропов и соков, богатых витаминами (черная смородина, морковь и т. Д.). Но высокого содержания витаминов в таком меде нет, потому что пчелы меняют свое количество до уровня своих собственных потребностей.

Искусственный мед поступает из сахара без роли пчелы. По внешнему виду он выглядит как пчелиный мед, но отличается от него химическим составом, вкусом и, в частности, ароматом. Чтобы приготовить искусственный мед в сахарном сиропе, добавьте небольшое количество лимонной кислоты и тепла. Сахароза гидролизуется до равного количества глюкозы и фруктозы. Искусственный мед также может быть ароматизирован добавлением 10-20% натурального меда или сущностей.

По консистенции, мед может быть жидким или оседающим, то есть он может кристаллизоваться. Жидкий мед имеет разную плотность (вязкость). Вязкость меда зависит от большего или меньшего содержания воды в нем и отчасти от температуры окружающего воздуха. В посаженном меде, в зависимости от размера кристаллов, есть крупнозернистый, мелкозернистый и зелёный сад. Крупнозернистые кристаллы медового сахара диаметром более 0,5 мм, мелкозернистые - менее 0,5 мм, но все еще видны невооруженным глазом. Иногда засахаренный мед имеет такие маленькие кристаллы, что масса меда кажется однородной, похожей на сало.

Цвет меда делится на белый, светло-желтый (светло-желтый) и темно-желтый. Белый мед в жидком состоянии прозрачен, например, вода (например, спрей мед). Наиболее часто встречается светло-янтарный, кремовый мед. Темно-желтые разновидности меда делятся на янтарные и темные (гречиха, пустоши).

Вкус и запах. Естественный мед, как правило, имеет сладкий вкус. Кислый кислый вкус характерен только для испорченного меда данио.

Аромат (запах) меда определяется особенностями конкретного растения. Мед, собранный пчелами с одного конкретного растения, обычно имеет свой собственный характерный вкус и аромат. Неповторимо, например, что вы можете определить гречневый мед. Особый аромат - медовая известь, Будякова, собранная из цветов подсолнечника и так далее. Смешанный мед также обладает своеобразным ароматом. Однако аромат этого меда чрезвычайно разнообразен, и его часто невозможно определить (Пельменев, 2013).

1.3. Состав меда

Химический состав меда. Пчелиный мед — один из сложнейших естественных продуктов, в составе которого обнаружено более четырехсот различных компонентов. Следует отметить, что химический состав меда непостоянен и зависит от вида медоносных растений, с которых собран нектар; почвы, на которой они произрастают; погодных и климатических условий; времени, прошедшего от сбора нектара до извлечения меда из сотов; сроков хранения меда. Однако основные группы веществ в составе меда постоянны. Мед состоит из воды (16—21%) и сухих веществ, среди которых преобладают сахара (до 75%).

Углеводы. Это основные вещества, которые составляют мед (95-99% сухого вещества). Состав цветочного меда включает 3 вида сахаров: виноградный сахар (глюкоза), фрукты (фруктоза) и частично тростник (сахароза).

Тростниковый сахар - это сахар, который мы едим, и который мы производим из сахарной свеклы, а в южных странах - из сока сахарного тростника. Этот тип сахара также содержится в морковном соке, тыкве, березе, липе, клене и многих других травянистых и древесных растениях.

Если сахар (сахарный тростник) растворяется в воде, а затем вода выпаривается из раствора, кристаллический сахар может быть извлечен. Это свойство тростникового сахара часто используется в повседневной жизни при производстве сахара из так называемого вареного сахара. Однако, если вы

добавите небольшое количество кислоты (например, лимона) в сахарный сироп, затем испарите воду, тогда мы не получим кристаллы сахарного тростника. Под воздействием кислоты тростниковый сахар распадается на два других типа сахара: виноград и фрукты. При дальнейшем испарении воды сироп превратится в твердую, но прозрачную карамель.

Виноградный сахар (глюкоза) содержится в соке многих фруктов и ягод, включая виноград, поэтому название этого типа сахара возникло. Виноградный и фруктовый сахара, полученные в результате разложения тростникового сахара под действием кислот, называются перевернутым (конвертированным) сахаром.

Тростниковый сахар превращается в перевернутый, то есть в смесь винограда и фруктов, не только под влиянием кислот, но и из-за действия специальных веществ, называемых ферментами на нем. Такой инвертазный фермент продуцируется слюнными железами пчел.

Обычно содержание винограда и фруктового сахара в меде примерно одинаково. Сахар из тростника, содержащийся в нектаре, когда нектар перерабатывается в мед, под воздействием фермента инвертазы, разделяется, то есть превращается в равные части винограда и фруктового сахара. Тем не менее, очень небольшая часть тростникового сахара почти всегда идет от нектара к меду в неизменной форме. Поэтому, наряду с перевернутым сахаром в меде, есть около 2% тростникового сахара или немного больше. Природный мед с высоким содержанием сахарного тростника встречается редко.

Свойства глюкозы и фруктозы определяют основные качества меда: его сладость, питательную ценность, способность к кристаллизации, гигроскопичность и т. Д. Глюкоза негигроскопична, легко кристаллизуется и сладковата. Фруктоза очень гигроскопична, почти не кристаллизуется, в 2 раза слаще глюкозы. В кристаллизованном меде фруктоза окутывает кристаллы глюкозы, сахарозы и других хорошо кристаллизующихся сахаров.

Азотные вещества. В основном представлены белковые и небелковые соединения. Они идут к меду с цветочной пылью и секретом желез пчел. Соединения белков в цветочном меде составляют от 0,08 до 0,4%. Основная их часть - ферменты - амилаза, инвертаза, каталаза и т. Д. Ферменты действуют как биологические катализаторы, которые ускоряют многочисленные реакции разложения и синтеза. Каждый вид фермента может катализировать, как правило, только один тип химической реакции, в течение которого ферменты остаются неизменными. Например, инвертаза инвертирует сахарозу, диастаза участвует в гидролизе крахмала, глюкозооксидаза катализирует окисление глюкозы и т. д.

Наиболее изученным медовым ферментом является диастаза, активность которой выражается в единицах Гота (по имени исследователя, который разработал один из первых методов определения активности этого фермента в меде). Диастолическое число варьируется в широких пределах - от 0 до 50 единиц. Гот. Содержание диастазы в меде зависит от его ботанического происхождения, почвенных и климатических условий роста медоносных растений, погодных условий при сборе нектара и его переработки пчелами, интенсивности сбора меда, степени зрелости перекачиваемого меда, условия его хранения, методы обработки товара. Диастазная активность - это показатель перегрева меда (когда разрушаются ферменты и другие биологически активные вещества), а также продолжительность его хранения (когда мед хранится более года, активность диастазы снижается до 35%).

Небелковые соединения азотистого меда в основном представлены аминокислотами в небольшом количестве - от 0,6 до 500 мг на 100 г меда. Содержание и диапазон их действия зависят от ботанического происхождения меда, условий сбора меда и обработки нектара (пади) пчелами. Аминокислоты обладают способностью присоединяться к соединениям с медовыми сахарами, образуя темно-окрашенные соединения - меланоидины. Образование этих соединений происходит намного быстрее

при высоких температурах. Поэтому потемнение меда при длительном хранении или нагревании происходит вместе с другими причинами в результате присутствия в нем аминокислот.

К азотсодержащим веществам, содержащимся в меде, также относятся алкалоиды. Они встречаются в различных частях растений, включая нектарные цветы, например, табак, рододендрон и т. Д. Алкалоиды очень ядовиты. Многие алкалоиды в малых дозах оказывают лечебный эффект. Возможно, некоторые из лечебных свойств меда объясняются содержанием в нем алкалоидов.

Кислоты. Весь мед содержит около 0,3% органических и 0,03% неорганических кислот. Они находятся как в свободном состоянии, так и в составе солей и эфиров. Считается, что большинство кислот являются глюконовыми, яблочными, лимонными и молочными. Из других органических кислот в меде встречаются вино, щавелевая, янтарная, линолевая, линоленовая и т. Д. Среди неорганических фосфорных и соляных кислот.

Кислоты попадают в мед с нектаром, падди, пыльцевыми зернами, выделениями желез пчел, а также синтезируются в процессе ферментативного разложения и окисления сахаров. Органические кислоты дают мед приятный, кислый вкус. Присутствие свободных кислот в меде определяется концентрацией ионов водорода (H^+) - индикатором активной кислотности (pH). Для цветочного меда pH составляет от 3,5 до 4,1, за исключением меда извести, pH которого может находиться в диапазоне от 4,5 до 7. Присутствие кислот зависит от аромата и вкуса меда, его бактерицидных свойств.

Минеральные вещества. Мед как натуральный продукт с точки зрения количества зольных элементов не имеет себе равных. В ней было найдено около 40 макро- и микроэлементов, однако их набор в разных медах различен. Мед содержит калий, фосфор, кальций, хлор, серу, магний, медь, марганец, йод, цинк, алюминий, кобальт, никель и т. Д. Некоторые

микроэлементы находятся в меде в той же концентрации и одинаковом соотношении друг с другом, кровь. Сходство минерального состава крови и меда определяет быстрое усвоение меда, его питательные, диетические и лекарственные свойства.

Многие минеральные вещества, особенно микроэлементы, играют важную роль в обеспечении активности жизненно важных органов и систем, в нормальном течении обмена веществ. Они способствуют созданию поддерживающих скелетных тканей (кальция, фосфора, магния) и поддержанию оптимального осмотического давления в клетках во время метаболизма (натрия, калия), образования специфических пищеварительных соков (хлора), гормонов (йода, цинка, меди) кислород (железо, медь), являются частью жизненно важных ферментов и витаминов, без которых невозможно превращение поступающих питательных веществ в организм (кобальт).

Красящее вещество. В небольшом количестве мед содержит красители, состав которых зависит в основном от ботанического происхождения меда и места роста медовых растений. Красители - это каротин, хлорофилл, ксантофилл. Они придают светлому меду желтый или зеленоватый оттенок. Большинство красителей темного меда - антоцианы и танины. На цвет меда также влияют меланоидины, накапливающиеся при длительном хранении и нагревании меда и придающие ему темно-коричневый цвет.

Ароматические вещества. В настоящее время около 200 ароматических веществ идентифицированы в меде. Эти вещества в основном представлены спиртами, альдегидами, кетонами, кислотами и сложными эфирами спиртов с органическими кислотами. Ароматические вещества меда придают ему особый приятный аромат, который зависит от типа меда. Некоторый мед, например, табак, с золотомродом, имеет неприятный запах, в капрейном, белоакациевом почти отсутствует. Со временем, особенно когда мед нагревается или когда он хранится в помещении с высокой температурой,

аромат испаряется, а аромат меда ослабляется или заменяется неприятным запахом (ферментированный мед).

Витамины. Мед содержит витамины, хотя в очень небольших количествах. Тем не менее, они имеют большое значение, поскольку они находятся в благоприятном сочетании с другими веществами, которые очень важны для организма. Источники витаминов в меде - нектар и пыльца. В 100 г меда были обнаружены следующие витамины: мкг: тиамин (витамин В1) - 4-6, 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. Однако указанное количество витаминов в меде следует считать показательным, поскольку оно зависит главным образом от наличия в нем пыльцы. Мед содержит в основном водорастворимые витамины, они длится долгое время, так как мед имеет кислотную среду.

Вода. Зрелый мед содержит от 15 до 21% воды. Влажность меда зависит от его зрелости, условий хранения, времени сбора нектара, климатических условий в течение сезона сбора меда, соотношения сахаров, типа контейнера. В меде с высокой влажностью создаются благоприятные условия для ферментации, что приводит к порче меда. Поэтому содержание влаги в меде является одним из основных показателей его качества.

Пыльца. Цветочный мед всегда содержит пыльцу цветов, которая невидима для глаза, которая попадает в нектар в результате падения части пыльников цветка, когда пчела движется. Зерна пыльцы разных растений имеют разные формы.

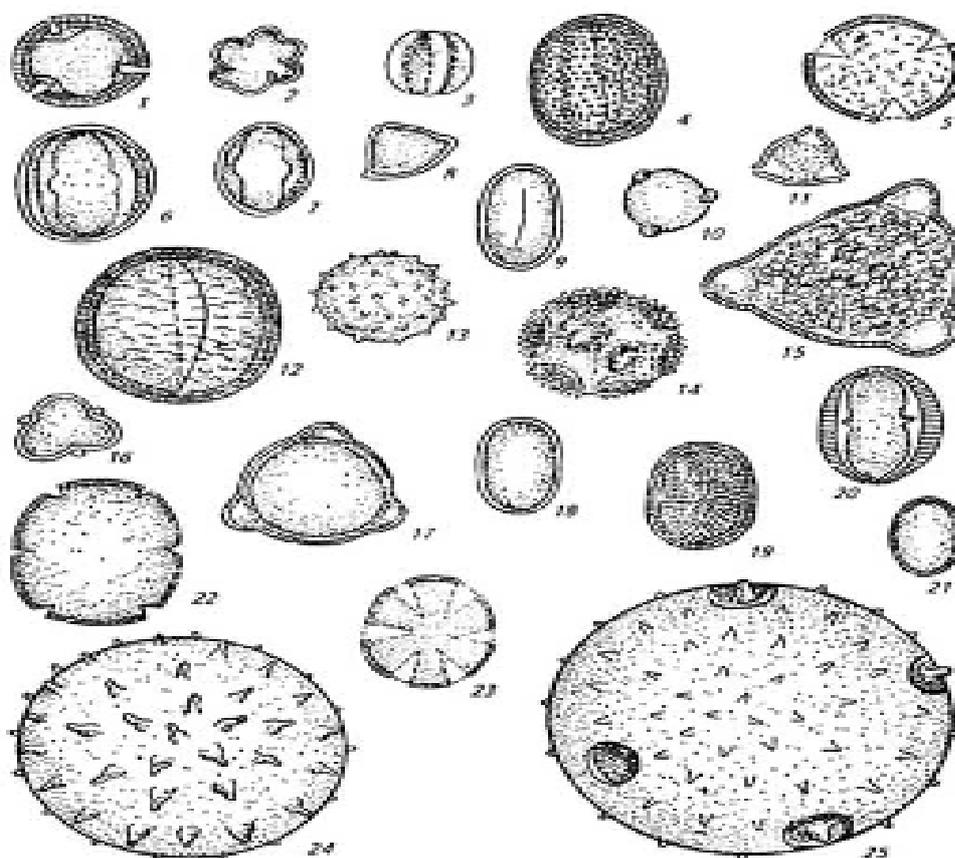
Вид и количественный состав пыльцы, обнаруженной в меде, также зависят от видового соотношения медовых растений, структуры цветка, размера пыльцевых зерен, породы пчел, индивидуальных характеристик семейства пчел. В 1 г меда содержится в среднем около 3 тысяч зерен пыльцы, обычно 20 90 видов. Содержание пыльцы в меде незначительно, но

обогащает его витаминами, белками, минералами. Установлено, что в каждом меде нет ни одного вида пыльцы, но несколько. Однако мед считается моноилистым каштаном, спаржей или подсолнечником, если пыльца одного из этих растений составляет не менее 45% от общего содержания; гречневая крупа, клевер, известь, рапс, люцерна - не менее 30%.

Микрофлора. В меде микрофлора представлена примерно 40 видами грибов и осмофильных дрожжей. Они падают в мед с нектаром, с воздуха и другими способами. Их количество не регулируется. В 1 г меда в большинстве случаев содержится в среднем около 1000 таких организмов, а в отдельном меде - от 10 тысяч до 1 миллиона клеток дрожжей и от 30 до 3 тысяч клеток плесневых грибов. В поверхностном слое меда (до 5 см) есть бактерии. Их сбор, обилие и относительное содержание зависят от ботанического происхождения меда и его условий хранения. Обычно в 1 г меда они могут составлять от нескольких десятков до 80-90 миллионов.

Рисунок1

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 - лещины; 12 - вьюнка; 13- подсолнечника; 14 - одуванчика; 15 - кипрея; 16 - ивы; 17 - огурца; 18 - медуницы; 19-горчицы; 20 - василька; 21 - сурепки; 22 - будры; 27-шалфея; 24 - хлопчатника; 25 – тыквы (Шимановский, 2015).

1.4. Ботаническое происхождение меда

Натуральный мед подразделяют на:

1. *Цветочный*
2. *Падевый*
3. *Смешанный*

1. Цветочный мед - пчелы получают в результате сбора и переработки нектара из медовых растений. Он может быть монофурным и полифлюидным. В первом случае пчелы собирают мед в основном из одного вида растений, во втором - от нескольких.

1.1. Монофлерный мед назван по типу растения, из которого он собирается, например, гречишный, лайм, вереск и т. Д.;

1.2. Полифлорные - на почвах, на которых растут медовые, например луговые, полевые, горные, степные и т. Д., А также в регионе - Алтайский, Башкирский, Дальневосточный, Украинский и др.

2. Падевые меда отличаются названиями растений-хозяев: мед из ели, пихты, лиственницы, сосны, клена, сливы, дуба и т. Д. За границей медоносный мед называется лесной мед.

3. Смешанный мед состоит из цветка и пасты. В зависимости от преобладающего источника смешанный мед называют падево-цветочным или цветочным падежом.

При определении меда по его ботаническому происхождению определяются органолептические (цвет, аромат, вкус, консистенция), физико-химические и физические свойства (Пельменев, 2013).

1.5. Сорты меда

Бывает, что мед, полученный из того же меда, но на разных почвах, значительно отличается органолептическими характеристиками.

Мед с желтой акацией в жидком состоянии очень светлый, светлый. После кристаллизации он становится белым. Есть также мед с цветом от бледно-желтого до светло-янтарного. По своему вкусу он принадлежит к лучшему меду. В людях его обычно называют «май», приписывая ему необычные целебные свойства. Фактически, его свойства такие же, как у других летних медов.

Вересковый мед в жидкой форме темно-янтарный, иногда с красноватым оттенком. Мед очень вязкий, медленно кристаллизуется, часто остается в состоянии желе или желе. Выкачивается из гребней с большим трудом. Вкус приятный или терпкий, слегка горький. Аромат сильный, травянистый.

Гречневый мед в жидкой форме имеет цвет от темно-желтого или красноватого до темно-коричневого. Он кристаллизуется в плотную мелкую или крупнозернистую массу светло-коричневого или темно-желтого цвета.

Ивовый мед золотисто-желтого или светло-желтого цвета. Поскольку ранний весенний мед обладает высокими вкусовыми качествами и, по-видимому, целебными свойствами. В старые времена его также называли «майским» мёдом. В народной медицине кора этого растения содержит аспирин и широко используется в качестве лекарственной медицины. Он медленно кристаллизуется, образуя мелкозернистый кедровый сад.

Кипрейный (ивовый чай) мед светлый, с зеленоватым оттенком, имеет слабый аромат и нежный вкус. Он медленно кристаллизуется, образуя небольшую или крупнозернистую белую клетку, наполненную беконом.

Подсолнечный мед золотистого цвета, при кристаллизации, становится светло-янтарным. Обладает терпким вкусом и имеет слабый аромат подсолнечных цветов. Очень быстро кристаллизуется в

крупнозернистую массу. В течение лет с сухим жарким летом он может кристаллизироваться даже в сотах.

Эспарцетовый мед светло-желтого цвета, прозрачный, имеет жироподобную массу с кремовым оттенком. Аромат нежен. Мед имеет приятный характер умеренно сладкого вкуса.

Фальцевый мед в свежей очищенной форме бесцветен, но со временем приобретает белый или светло-зеленый оттенок. Он кристаллизуется очень медленно, в связи с чем он считается одним из лучших медов для зимовки пчел. Он обладает приятным нежным вкусом и нежным ароматом, для которого он классифицируется как полноценный мед.

Серпуховый мед светлый, с зеленоватым оттенком, обладает тонким ароматом и характерным вкусом. Кристаллизуется медленно, в связи с чем, он подходит для зимовки пчел.

Осотовый мед белого или светло-желтого цвета, ароматный, сладкий и сладкий по вкусу, относится к первоклассному меду. Пчелы производят мед из многолетнего растения полевой свиноматки, которая растет вдоль берегов рек и озер, в садах и полях Сибири.

Змееголовниковый светло-зеленый, прозрачный, с тонким ароматом.

Мед с чебреца (тимьян, богородская трава). Уникален по вкусовым качествам меда. В цвете он прозрачный, с светло-зеленым или голубоватым оттенком. Медленно кристаллизуется, превращаясь в легкую янтарную тонкую кристаллическую массу.

Горчичный мед. Мед с горчицей золотисто-желтый или светло-желтый, обладает тонким ароматом и приятным вкусом. Кристаллизуется очень быстро, приобретая желтоватый кремовый цвет.

Дягилевый мед коричневатого-янтарный. Он обладает особым вкусом и сильным ароматом, напоминающим запах курала. Очень вязкая, особенно при низких температурах. Кристаллизуется медленно.

Мед с люцерна светло-янтарный или янтарно-золотой, иногда прозрачный. Обладает слабым, но приятным ароматом. Имеет определенный

вкус горечи. Быстро кристаллизуется, превращаясь в мелкозернистую массу, и напоминает ее густой сливочный состав.

Одуванчик мед имеет золотисто-желтый цвет, плотный, быстро кристаллизуется. С сильным ароматом и острым вкусом.

Рапсовый мед беловатый, иногда желтоватый. У этого есть приятный аромат и сочный сладкий вкус. Очень толстая, быстро кристаллизуется. При длительном хранении быстро становится кислым.

Сурепковый мед зеленовато-желтого цвета. Обладает слабым ароматом и приятным вкусом. Он быстро кристаллизуется.

Донниковый мед светлый, прозрачный, с тонким ароматом, напоминающим запах ванили. Вкус слабая горечь. Он медленно кристаллизуется. Клетка белая, сливочная. Мед Донника относится к числу первоклассных (справочных) мёд и обладает высокими вкусовыми качествами. Мед других сортов, смешанных с медовым медом, в соответствии с оригинальностью вкусовых ощущений, особенно ценится.

Синяковый мед относится к первоклассному меду. Светло-зеленый. Обладает слабым ароматом и приятным вкусом. Медленно кристаллизуется, образуя мелкозернистую клетку.

Клеверный мед светлого или светло-желтого цвета относится к лучшим сортам меда. Он медленно кристаллизуется, превращаясь в сплошную массу белого цвета.

Соссюрейный мед светло-янтарного или янтарного цвета. Он обладает особым ароматом и приятным, но своеобразным, острым вкусом. Дегустаторы, давая ему органолептическую оценку, обычно не согласны - некоторые относятся к первоклассному меду, другие - к нижним, ошибочно объясняя, что вкус соссю-рейного меда напоминает запах хлеба.

Кристаллизуется очень медленно. Садка соссюрейного меда мелкозернистые, предполагая характерный белый цвет с зеленоватым оттенком. Мед имеет такой особый вкус, что пчелы, собирая нектар из цветов

соус - главная медово, давая взятки, теряют ориентиры и часто дают свое время любому первому улью, который появился на их пути.

В коллекции монофлерового меда большое количество сортов. Тем не менее, мед, собранный из цветов определенного типа растений, все еще редок. Чаще всего нам приходится иметь дело с полиопными пчелами, собранными пчелами из луговых, лесных, степных, горных степь, пестрой травы горного леса, в которой собираются некоторые виды растений.

В период продуктивного главного медосбора цветут дягиль, звербой, душица обыкновенная, кипрей, пустырник сизый, борщевик рассеченнолистный и другое разнотравье, с которого можно получать только сборные меды (Киреевский, 2012).

1.6. Способы фальсификации меда

Методы фальсификации меда многочисленны и разнообразны: они представляют собой сырые, легко обнаруживаемые подделки (механические примеси муки, мела и других наполнителей) и сложные, которые трудно обнаружить (кормят пчел сахарным сиропом и т. д.).

Для мёда наиболее характерны видовая и качественная фальсификации. При подделке вида (ассортимента) осуществляется полная или частичная замена товара его заменителем другого вида или имени с сохранением сходства одного или нескольких знаков.

В зависимости от средств фальсификации, сходства свойств замещающего и фальсифицирующего продукта выделяются следующие методы фальсификации:

- частичная замена продукта водой;
- добавление к продукту низкоценной замены, имитирующей натуральный продукт;
- замена натурального продукта на низкосортной потделкой.

Все заменители, используемые для фальсификации видов (ассортимента), делятся на две группы: продукты питания и непродовольственные товары.

Пищевые заменители - более дешевые пищевые продукты, характеризующиеся пониженной питательной ценностью и сходством с натуральным продуктом в соответствии с одной или несколькими характеристиками.

Непищевые заменители относятся к органическим или минеральным объектам и не подходят для пищевых целей. Наиболее часто используются непищевые заменители, мел, гипс, известь и т. д.

В случае высококачественной фальсификации контрафактные товары производятся с помощью пищевых и непродовольственных добавок для улучшения органолептических свойств, сохраняя или теряя другие потребительские свойства или заменяя более высококачественный продукт более низким. Качественная фальсификация включает в себя пересортировку товаров.

Наиболее распространенными фальсификаторами являются сахарный мед, искусственный инвертированный сахар и мед с примесью сахарозы. Производство сахара считается подделкой, и его продажа под видом пчелы запрещена.

При обнаружении сахарного меда учитываются следующие данные: аромат (запах старых сот), вкус (свежий, пустой), консистенция (свежепреломленная - жидкость, при хранении - толстая, липкая, желатиновая), композиция пыльцы (отсутствие доминирующая пыльца одного вида растений) зольность значительно ниже 0,1%, подделка имеет правильное вращение.

В настоящее время предлагается ряд методов, позволяющих определять добавление сахарного сиропа или сахарного меда с большой надежностью и точностью. Эти методы основаны на наличии микропримесей

сахара (например, производных бисульфита, содержащихся в сахаре). В натуральных продуктах этих примесей нет.

Фальсификацию меда с сахарным сиропом определяют путем добавления к 5-10% водному раствору меда раствора нитрата серебра; белый осадок хлорида серебра указывает на присутствие сахара.

Искусственно-инвертированный сахар определяется реакцией на оксиметилфурфурол (при искусственной инверсии сахарозы это вещество образуется). В присутствии концентрированной соляной кислоты и резорцина образуется вишнево-красное окрашивание.

Дополнительным доказательством фальсификации инвертированного сахара меда является низкое диастазное число.

С целью фальсификации к меду добавляют сахарный-песок с начальными признаками кристаллизации. Через некоторое время мед представляет собой однородную кристаллизованную массу. Такая фальсификация может быть установлена путем микроскопических исследований.

Если сахар добавляется в жидкий мед, он быстро выпадает в осадок, что легко распознается органолептически.

Муку или крахмал добавляют к меду для создания видимой кристаллизации.

Эти примеси обнаруживаются реакциями на йод или люголь.

Для увеличения вязкости в меде добавляют желатин. В то же время ухудшается вкус и аромат, уменьшается диастазная активность и содержание перевернутого сахара.

Чтобы определить примесь желатина в пробирке, смешайте водный раствор меда и раствор танина. Образование белых хлопьев указывает на присутствие желатина в меде.

Добавление сахарной мелассы к меду ухудшает его органолептические характеристики (меласса запаха, высокая вязкость и т. Д.), Уменьшает содержание восстанавливающих сахаров и активность диастазы.

Кроме того, подделка имеет правильное вращение. Суть качественных реакций заключается в том, что сахарный сироп содержит трисахарид раффинозу и следы хлоридов. Наиболее распространенными реакциями являются азотная кислота и ацетат свинца.

Примесь крахмальной патоки обнаруживается по внешнему виду, липкостью и отсутствием кристаллизации охлажденного образца. Можно обнаружить примеси крахмальной патоки реакциями с хлористым барием, спиртовой реакцией.

В меде могут быть механические примеси: опилки, мел и другие сыпучие вещества. Чтобы их обнаружить, мед растворяется в воде, с примесью, плавающей или осаждающейся.

Старый мед идентифицируется присутствием муравьиной кислоты.

Решение проблемы определения естественности пчелиного меда может улучшить его качество. Для этого необходимы надежные и надежные методы контроля качества меда (Мостовой, 2010).

1.7. Физические и химические показатели меда

1.7.1. Общая кислотность меда

В конце 70-х и начале 80-х годов прошлого века распространилось мнение, что пчелы используют свои жало в качестве шпателя, создавая им восковые крышки на сотах. В конце работы пчелы забивают в колпачки и вводят в мед пчелиным ядом, состоящим из муравьиной кислоты. Было доказано, что мед сохраняется именно благодаря антисептическим свойствам этой кислоты. Эта абсурдная теория в то время была освещена на страницах ряда журналов пчеловодства. Постепенно заявление проникло в прессу, что мед содержит яд и поэтому непригоден для пищи. Некоторые врачи считали, что именно муравьиная кислота придавала меду особый «тончайший» вкус.

Теперь доказано, что мед содержит главным образом яблочную и лимонную кислоты и только следы муравьиной кислоты, слишком незначительные, чтобы иметь какой-либо эффект. Сотрудник

агрохимического отдела Министерства сельского хозяйства США Джордж П. Уолтон считает, что вещества, ответственные за кислотность меда, обычно составляют около 0,1%. Считается, что единственной кислотой меда является муравьиная кислота. Фактически, муравьиная кислота составляет лишь небольшую часть общей кислотности меда. Для пищевого технолога показатель кислотности чаще всего является рН, который выражает активную кислотность или щелочность растворенного вещества. РН меда обычно составляет от 3,6 до 4,2. Чем ниже рН, тем выше активная кислотность. Крайние пределы рН меда составляют 3,2 и 4,9. Определение значения рН меда играет важную роль при смешивании меда с молочными продуктами.

1.7.2 Диастазное число меда

Диастазное число зависит от количества ферментов, которые пчела выделяет специальными железами своего тела при обработке нектара в меде. Это основной показатель качества меда, тем выше он считается лучшим и полезным. Согласно ГОСТ 19792-2001, диастазное число должно составлять более 7 единиц. Гот. Это число колеблется от 7 до 50 единиц.

Одной из основных характеристик качества и полезности меда является диастазное число: чем оно выше, тем полезнее мед. Сама диастаза или амилаза является ферментом, который способствует расщеплению крахмала. Активность диастазы выражается в диастазном числе - количестве диастазных ферментов на единицу объема продукта. Значение диастатического числа является основным показателем биологической активности меда, показывает степень его ценности как лекарственного средства, указывает на естественность и зрелость меда.

Определение точного диастазного числа возможно только в лаборатории. Диастазное число меда чаще всего определяется с помощью стандартизованного метода Готе, который основан на способности диастазы разрушать крахмал. Сколько миллилитров 1% растворимого

крахмала за один час разложит фермент диастазы, так как многие единицы активности и имеют диастазное число. Он измеряется в единицах Гетте.

Диастазное количество высококачественного натурального меда находится в диапазоне от 5 до 50. Гете. После попытки раз меда с диастазой 50 единиц. Гете трудно сдать, он постоянно оставляет послевкусие, которое нельзя забыть.

Для приблизительного определения активности диастазного числа (во избежание использования низкого качества и неестественного меда) вы можете провести простой тест и дома: залить 4,5 мл 10% раствора меда в пробирку, добавить 5.5 мл дистиллированной воды, 0,5 мл 0,58% раствора поваренной соли, 5 мл 1% раствора крахмала и закрыть пробку, тщательно перемешать и помещать в течение 1 часа на водяную баню при 40 ° С. После извлечения из водяной бани, мы быстро охлаждаем до комнатной температуры под потоком холодной воды, добавляем 1 каплю раствора йода. Опять же, тщательно смешайте все. Если раствор становится слегка пожелтевшим или полностью бесцветным, то диастазное число такого меда составляет, очевидно, более 11 единиц. Гете, и поэтому он полезен, качественный и может храниться до двух лет.

Чувствительность диастазы к нагреву является отличным индикатором для определения того, подвергался ли мед термической обработке. Таким образом, диастатическая активность меда уменьшается даже при нагревании до 40-50 ° С, а при более высоких температурах фермент разрушается.

Значение диастатического количества меда также зависит от климатических условий, состояния почвы, интенсивности сбора меда, уровня зрелости перекачиваемого меда и от того, из каких медовых растений собирают нектар. Например, низкая диастазная активность характеризуется медом: бело-яйцевидным, шалфеем (от 0-10 единиц Гете), высоко в вереске, гречневой (от 20-50 лет). Точно так же в определении диастазной активности важную роль играет география медового урожая и породы пчел.

Диастатическое количество меда увядающих участков варьируется от 5 до 10 единиц. Гете, когда в северной части России достигает 20-50 единиц. Гот. Северный мед всегда был более диастазом, чем южный. И главная причина этого - породы пчел.

Сам процесс превращения нектара в мед довольно сложный: пчела приносит нектар и, бросая его в сотовую ячейку, летит после нового нектара. Молодые пчелы входят в бизнес, они вербуют принесенный нектар к своим зобикам, помещают их в соседнюю камеру ... они снова берут ... и так много раз. Таким образом, они обогащают нектар уникальными ферментами, микроэлементами, которые может производить только сама пчела. Чем больше и лучше пчела обрабатывает мед, тем выше его целебные свойства. Что касается диастатического числа, можно сказать, что он на самом деле характеризует количество раз, которое пчела проходит через его нектар зобы, прежде чем превратить его в мед.

Но вернемся к нашим пчелам, которые производят мед с высоким диастатическим числом. Почему северный мед полезнее? Ответ заключается в том, что северная пчела, породы среднерусского, медленно летит, нектар мало собирает, но в то же время выпускает много ферментов, которые дают высокое диастазное число (от 40 до 50 изд. Гете). Это связано с тем, что условия жизни в северных районах экстремальны для пчел: три месяца лета и девять месяцев зимы. Чтобы выжить и компенсировать все трудности зимовки, пчелы вынуждены снабжать себя полезной и питательной пищей.

1.7.3 Влажность мёда

Влажность мёда – процентное содержание в мёде воды. Это также является одним из прямых показателей его качества. Этот показатель регулируется ГОСТ 19792-2017. Содержание влаги в меде напрямую зависит от зрелости меда, а также от условий хранения. Незрелый мед - повышенная влажность (выше 20%), поэтому он не подходит для длительного хранения и имеет свойство быстро ухудшаться. Спелый мед содержит в среднем 18-20%

воды. Пчеловоды оценивают содержание влаги в меде по степени его вязкости.

Можно определить вязкость меда в зависимости от температуры. При температуре 30 ° С вязкость меда примерно в четыре раза меньше, чем при 20 ° С. Влажность также влияет на вязкость меда. Например, вязкость меда с содержанием влаги 24% будет близка к вязкости воды. Хотя мед, содержание влаги которого составляет 18%, вязкость уже в десять раз превышает вязкость воды.

Когда, получая прибыль от сбора урожая, пчеловоды выкачивают так называемый «спрей» (то есть мед с повышенным процентом влаги) - это имеет неприятные последствия для покупателя, поскольку такой продукт не будет храниться в тепле, а там безусловно, начнут процессы ферментации. Не забывайте, что мед относится к продуктам, которые подлежат обязательной сертификации. Поэтому реализация меда возможна только при наличии сертификата качества, подтверждающего соответствие продукта стандарту, а также его гигиенической безопасности.

Пчеловоды часто сталкиваются с трудностями при определении влажности меда. В этих случаях портативный рефрактометр помогает им. Это устройство буквально в течение одной минуты с высокой точностью определяет содержание влаги в меде. В то же время его консистенция вообще не имеет значения, то есть ее можно кристаллизовать. Страна производства этих устройств - Корея. Это устройство компактно, его вес составляет около 200-300 г. Это устройство удобно переносить в карман, его легко поддерживать и имеет небольшую ошибку.

Брожение пчелиного меда - процесс, который развивается непосредственно в присутствии высокой влажности, а также при температуре около 30 градусов Цельсия. Процесс ферментации приводит к увеличению объема меда, появлению газовых пузырьков, а также пены на поверхности меда. Если содержание влаги в меде составляет более 20%, ферментация может начинаться при более низких температурах. Вкус и запах меда

ухудшаются. Бражение меда останавливают следующим образом: нагревайте мед до 63 градусов Цельсия в течение примерно тридцати минут. Ферментированный мед никогда не следует есть или давать пчелам. Такой продукт может вызвать кишечные заболевания.

Чтобы избежать процесса ферментации, нет необходимости хранить незрелый пчелиный мед. Мед следует хранить в сухом месте, всегда в плотно закрытой таре. Не превышайте температуру хранения (то есть температуру в помещении) выше 20 градусов Цельсия, а также превысите 21% порога влажности меда. В случае превышения влажности температура в помещении не должна превышать 10 градусов по Цельсию.

Глава 2. Методики

На основе изученной литературы и ГОСТ19792-2017 были отобраны и адаптированы следующие методики: «Органолептический анализ», «Определение общей кислотности», «Определение диастазной активности (диастазного числа)» и «Определение влажности меда с помощью рефрактометра».

2.1. Органолептический анализ меда

Органолептическое исследование — оценка качества продукции с помощью органов чувств: обоняния, вкуса, осязания, зрения. Это исследование позволяет произвести предварительную оценку данного продукта. Более точное и подробное представление о качестве меда, натуральности меда дает химический анализ.

Для органолептического анализа выбраны только три показателя: аромат, вкус и признаки брожения. Так как эти показатели являются наиболее легкими для определения школьниками.

Результаты представляются тремя показателями: аромат, вкус и признаки брожения. Аромат делим на три показателя: приятный, терпкий, резкий. Вкус делим на сладкий или кислый. Признаки брожения определяем по образованию пены на поверхности меда. Мед с не приятным ароматом, кислым запахом и признаками брожения не будет соответствовать требованиям ГОСТ 19792-2017.

2.2. Определение общей кислотности

Методика основана на титровании исследуемого раствора меда раствором гидроксида натрия концентрации $c(\text{NaOH}) = 0,1$ моль/дм³ в присутствии индикатора фенолфталеина.

Проведение испытания:

Навеску меда массой 10 г, взвешенную с погрешностью не более 0,01 г, растворяют в 70 см³ дистиллированной воды, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доводят водой до метки. В коническую колбу вместимостью 200 см³ вносят пипеткой 20 см³ раствора меда. Прибавляют 4 - 5 капель спиртового раствора фенолфталеина массовой долей 1 % и титруют; раствором гидроокиси натрия концентрации с (NaOH) = 0,1 моль/дм³ до появления розового окрашивания, устойчивого в течение 10 - 20 с.

Обработка результатов:

Общую кислотность мёда $X(\text{см}^3)$, вычисляют по формуле

$$X = 50,0 \cdot 0,1V,$$

50,0 - коэффициент пересчета на массу 100г;

0,1 - концентрация раствора гидроокиси натрия;

V- объем раствора гидроокиси натрия концентрации с (NaOH) = 0,1 моль/дм³, израсходованный на титрование, см³.

Норма общей кислотности не должна быть больше 4.0 см³.

2.3.Определение диастазной активности (диастазного числа)

Диастатическая активность низкая в некоторых типах натурального меда (белая акация, кипрейный, клевер, извьсть, подсолнечник). Когда мед нагревается выше 50 ° С или при длительном хранении (более года), диастаза число частично или полностью инактивируется. Фальсификация меда также приводит к ослаблению активности фермента.

Определение активности диастазы основано на способности этого фермента разрушать крахмал. Количественно активность диастазы выражается диастатическими числами (единицы Гетте), которые обозначают количество 1% раствора крахмала (в мл), расщепленного диастазой (амилазой) и содержащегося в 1 г меда (в пересчете на сухие вещества) для 1 час при температуре 40 ± 1 ° к веществам, которые не окрашиваются йодом в синем.

Для определения диастазной активности в 11 пробирках выливают 10% раствор меда и другие компоненты, предписанные правилами ветеринарно-санитарной экспертизы меда (таблица 2). Пробирки закрывают, тщательно перемешивают и помещают на водяную баню в течение 1 часа при температуре 40 ± 1 °С. Затем их удаляют с водяной бани и охлаждают «под потоком воды до комнатной температуры, после чего в каждую пробирку добавляют одну каплю раствора йода (0,5 г йода и 1 г йодида калия, растворенного в 100 мл дистиллированной воды). В тех пробирках, где крахмал оставался неразбавленным, появляется синий цвет, в отсутствие крахмала - темный, с частичным разложением - фиолетовый. Последняя слабоокрашенная пробирка перед рядом обесцвеченных (с желтоватым оттенком) соответствует диастазной активности испытуемого меда (табл. 2).

Таблица 2

Компоненты и их количество в каждой пробирки при исследовании диастазного числа

Компоненты	Номер пробирки										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10%-ный раствор меда, мл	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	3,6	4,6	6,0	7,7	11,1	15
Дистиллирован-ная вода, мл	9,0	8,7	8,3	7,9	7,2	6,4	5,4	4,0	2,3	-	-
0,58%-ный раствор поваренной соли, мг	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1%-ный раствор крахмала, мг	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Диастазное число (ед. Гете)	50	38	29,4	23,8	17,9	13,9	10,9	8,0	6,5	4,4	3,3
-----------------------------	----	----	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----

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

В связи с тем что диастазное число натурального меда зависит от зоны сбора нектара, его устанавливают на месте ветеринарным отделом областного (краевого) управления сельского хозяйства, МСХ автономной республики или Главным управлением (управлением) ветеринарии министерства сельского хозяйства союзной республики, не имеющей областного деления. Во всех случаях диастазное число меда не должно быть ниже 5.

2.4. Определение влажности меда с помощью рефрактометра

Подготовка образца меда для тестирования:

Для измерений используется не кристаллизованный мед. Кристаллизованный мед предварительно размягчают на водяной бане или в духовке при температуре не выше 40 ° С и прессуют через сито с помощью шпателя.

Сотовый мед незапечатанный, отделяют от сот металлическим ситом без нагрева.

Проанализированный образец меда тщательно перемешивают в течение как минимум 3 минут. Смешивая, обращают внимание на то, чтобы в мед попало меньше воздуха.

Мед с примесями после растворения кристаллов фильтруют при комнатной температуре через сито.

Около 3 см³ меда помещают в стеклянную пробирку, плотно закрывают резиновой пробкой и держат на водяной бане при температуре $(60,0 \pm 0,2) ^\circ \text{C}$ до полного растворения кристаллов. Затем пробирку удаляют с водяной бани и охлаждают до комнатной температуры, не открывая пробирку. Вода, сконденсированная на внутренней поверхности стенок пробирки, тщательно перемешивается с медом.

Измерение:

Проверку и регулировку рефрактометра проводят в соответствии с инструкцией к прибору. Контроль юстировки проводят по дистиллированной воде при одной из температур в интервале от 18 °С до 22 °С перед каждым определением массовой доли воды.

Проведение измерения:

На чистую и сухую поверхность измерительной рефрактометрической призмы осторожно, не касаясь призмы, наносят ровный слой меда, подготовленного, опускают осветительную призму и прижимают ее. Через 2 мин определяют показатель преломления. Отмечают температуру, при которой проводят измерение. Для каждого образца меда делают не менее двух измерений показателя преломления.

Представление результатов испытаний:

За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение двух параллельных измерений, полученных в одинаковых условиях.

Форма представления результатов:

Результат измерения представляют в виде значения, округленного до десятичной доли, в диапазоне значений массовой доли воды от 13,0 % до 25,0% включительно.

Глава 3. Результаты и их обсуждение

Результаты

На данный момент проведены первые серии опытов для четырех методик описанных выше. Пользуясь методиками, ученики СОШ № 135 исследовали 20 медов Пермского края. Для каждого меда проводилось повторно по 4 опыта. По каждой методике проведено по 80 опытов, что в совокупности дает обширную базу для дальнейшего усовершенствования методик. Результаты исследования приведены в таблицах.

Таблица 3

Органолептические показатели меда

№ пробы	Аромат	Вкус	Признаки брожения
1	Приятный	Сладкий	Отсутствуют
2	Приятный	Сладкий	Отсутствуют
3	Приятный	Сладкий	Отсутствуют
4	Приятный	Сладкий	Отсутствуют
5	Резкий	Кислый	Присутствуют
6	Терпкий	Сладкий	Отсутствуют
7	Приятный	Сладкий	Отсутствуют
8	Терпкий	Кислый	Отсутствуют
9	Приятный	Сладкий	Отсутствуют
10	Приятный	Сладкий	Отсутствуют
11	Приятный	Сладкий	Отсутствуют
12	Приятный	Сладкий	Отсутствуют
13	Приятный	Сладкий	Отсутствуют
14	Приятный	Сладкий	Отсутствуют
15	Приятный	Сладкий	Отсутствуют

16	Приятный	Сладкий	Отсутствуют
17	Приятный	Сладкий	Отсутствуют
18	Резкий	Кислый	Присутствуют
19	Приятный	Сладкий	Отсутствуют
20	Приятный	Сладкий	Отсутствуют

Таблица 4

Влажности, общей кислотности и диастазного числа.

№ пробы	Влажность меда в «%»	Общая кислотностьсм ³	Диастазное число «ед. Гетте»
1	19.4 ± 0,03	2,0±0	10±0,12
2	18.2 ± 0	1,9±0,08	10±0
3	18.0 ± 0,04	1,9±0,02	8±0,04
4	20.8 ± 0,04	4,1±0	4±0,06
5	22.2 ± 0	5,8±0,04	0± 0
6	21.0 ± 0,04	4,8±0,02	3 ±0
7	19,9 ± 0	4,5 ±0	3±0,04
8	21.8 ± 0,04	5,9±0,04	0 ±0
9	21.0±0	4,3±0,05	4±0,04
10	19.8 ± 0,11	2,0 ± 0,04	10±0,03
11	17.5 ± 0,14	1,8± 0,04	9 ±0,15
12	17.8 ± 0,045	1,9 ±0	8± 0,04
13	17.0 ±0,04	1,8±0,04	10±0,04
14	17.2 ±0,08	1,8±0,08	10±0,48
15	17.9±0,04	2,9±0	8±0,04
16	18.3 ±0,04	1,9±0,04	9±0,06
17	19.0 ± 0	2,0 ±0,09	9±0,04
18	22.0± 0	6,4 ±0,07	0±0
19	17.5 ±0,04	1,8±0,04	9±0,07
20	17 ± 0,07	2,1 ± 0	9 ± 0

Анализ

В первую неделю практики был проведен классный час на тему «Продукты пчеловодства», на котором ученикам предлагалось участие в экспертизе меда. На мой призыв откликнулось 20 учеников, что и дало большие данные для апробации методики.

Исследования медов проходили во внеурочное время. Занятия проходили в игровой форме, что позволило относительно быстро и качественно провести все опыты.

Исследуя мед органолептическим методом, были выявлены недостатки. Одним из наиболее существенным недостатком оказалось определение вкуса меда. Мед сам по себе аллергенный продукт, поэтому после определения 20 медов можно спровоцировать аллергию. Но даже если и нет аллергии мед с признаками брожения, не следует употреблять так как ученик может им отравиться. В дальнейшем я постараюсь исправить эту проблему.

При исследовании меда органолептическим методом было выявлено:

1) В образце под номером пять не соответствует: аромат (резкий), вкус (кислый), а так же обнаружены признаки брожения. Все это может свидетельствовать об испорченности продукта.

2) В образце под номером восемь не соответствует только вкус (кислый), это может свидетельствовать о первых признаках брожения и такой мед в скором времени может испортиться.

3) В образце под номером восемнадцать не соответствует: аромат (резкий), вкус (кислый), а так же обнаружены признаки брожения. Все это может свидетельствовать об испорченности продукта.

Поэтому образцы под номерами: 5, 8, 18 не соответствуют требованиям ГОСТ 19792-2017.

Одним из наиболее простым для понимания и легким в проведении опыта было исследование меда с помощью рефрактометра. Выявлен только один не большой недостаток: ученикам сложно очистить рефрактометр после

его использования, что бы ни исказить следующие показатели, а так же возникает проблема с пачканием оборудования, мебели и пола.

При определении влажности меда с помощью рефрактометра были полученные следующие данные:

1) В образце под номером четыре доля воды составила $20.8 \pm 0,04$, что не соответствуют требованиям ГОСТ 19792-2017.

2) В образце под номером пять доля воды составила 22.2 ± 0 , что не соответствуют требованиям ГОСТ 19792-2017.

3) В образце под номером шесть доля воды составила $21.0 \pm 0,04$, что не соответствуют требованиям ГОСТ 19792-2017.

4) В образце под номером восемь доля воды составила $21.8 \pm 0,04$, что не соответствуют требованиям ГОСТ 19792-2017.

5) В образце под номером девять доля воды составила 21.0 ± 0 , что не соответствуют требованиям ГОСТ 19792-2017.

6) В образце под номером восемнадцать доля воды составила 22.0 ± 0 , что не соответствуют требованиям ГОСТ 19792-2017.

Одним из наиболее тяжелым исследованием была общая кислотность меда. Помимо непонимания химических принципов и основ аналитической химии ученикам сложно было воспринять системы кислотности – основности и значения добавления к меду щелочи, что бы понять ее кислотность. Которая была решена долгим объяснением азов аналитической химии. Самая большая проблема возникла в титровании раствора меда едким натром. Так как практически все перетитровывали изучаемый объект. На мой взгляд, эта методика одна из наиболее важных этапов обучения, так как благодаря ей ученики учатся титрованию.

При исследовании меда на показатель общей кислотности были получены следующие данные:

1) В образце меда под номером четыре общая кислотность составила $4,1 \pm 0 \text{ см}^3$, что не соответствуют требованиям ГОСТ 19792-2017.

2) В образце меда под номером пять общая кислотность составила $5,8 \pm 0,04 \text{ см}^3$, что не соответствует требованиям ГОСТ 19792-2017.

3) В образце меда под номером шесть общая кислотность составила $4,8 \pm 0,02 \text{ см}^3$, что не соответствует требованиям ГОСТ 19792-2017.

4) В образце меда под номером семь общая кислотность составила $4,5 \pm 0 \text{ см}^3$, что не соответствует требованиям ГОСТ 19792-2017.

5) В образце меда под номером восемь общая кислотность составила $5,9 \pm 0,04 \text{ см}^3$, что не соответствует требованиям ГОСТ 19792-2017.

6) В образце меда под номером девять общая кислотность составила $4,3 \pm 0,05 \text{ см}^3$, что не соответствует требованиям ГОСТ 19792-2017.

7) В образце меда под номером восемнадцать общая кислотность составила $6,4 \pm 0,07 \text{ см}^3$, что не соответствует требованиям ГОСТ 19792-2017.

В медах под номерами: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 18 диастазное число ниже 5 единица, что не соответствует требованиям ГОСТ 19792-2017.

Ученикам было очень интересно узнать, о таком ферменте как диастаза, благодаря которому и измеряют диастазную активность меда. В начале экспериментов возникли трудности с поддержанием температуры на водяной бане, так как на протяжении часа нужно поддерживать температуру в 40 ± 1 °С. Но проблема была исправлена заменой водяной бани на йогуртницу. Что в дальнейшем будет исправлено и в методике. А так же возникли проблемы с количеством пробирок и пробок. Потому что для данного опыта требуется большое их количество. Благодаря неравнодушию кафедры химии в ПГГПУ, мы смогли достать достаточное количество пробок и пробирок. В дальнейшем при доработке методики мы постараемся исправить эту проблему.

При определении диастазного числа были полученные следующие данные:

1) В образце под номером четыре диастазное число $4 \pm 0,06$, что не соответствует требованиям ГОСТ 19792-2017.

2) В образце под номером пять диастазное число 0 ± 0 , что не соответствует требованиям ГОСТ 19792-2017.

3) В образце под номером шесть диастазное число 3 ± 0 , что не соответствует требованиям ГОСТ 19792-2017.

4) В образце под номером семь диастазное число $3\pm 0,04$, что не соответствует требованиям ГОСТ 19792-2017.

5) В образце под номером восемь диастазное число 0 ± 0 , что не соответствует требованиям ГОСТ 19792-2017.

6) В образце под номером девять диастазное число $4\pm 0,04$, что не соответствует требованиям ГОСТ 19792-2017.

7) В образце под номером восемнадцать диастазное число 0 ± 0 , что не соответствует требованиям ГОСТ 19792-2017.

Собрав обратную связь от учеников, я установил, что исследование медов было очень интересным и необычным опытом в их жизни, так как до этих экспериментов они не когда не занимались не чем подобным. Так же хочу отметить, что из двадцати медов Пермского края соответствуют только тринадцать медов требованиям ГОСТ 19792-2017. Меда под номерами: 4,5,6,7,8,9,18 не прошли требования ГОСТ 19792-2017.

Глава 4. Использование методик в школе

Исследовательская работа занимает значительное место в системе внеурочной работы. Но для того, чтобы достичь в этом направлении определенных результатов необходимо выполнение целого ряда условий. Главное – высокий уровень преподавания в школе и наличие педагогов, готовых осуществлять эту работу. Немалую роль сыграет благоприятный микроклимат в коллективе учащихся, и решающую роль сыграет наличие учащихся, способных к данному виду деятельности.

Полученные данные могут быть использованы в школе в качестве основы исследования учащихся и тем самым помогать развивать личность, умение критически мыслить, умение добывать знания практическим путем и соотносить их с теорией. Далее проекты могут быть реализованы, как в классе в качестве доклада, так и в качестве микроисследования на школьных научных конференциях.

Возможные примеры исследований:

Изменение диастазного числа в зависимости от сроков хранения меда.

Изменение диастазного числа в зависимости от нагревания меда.

Изменение диастазного числа в зависимости от вида меда.

Изменение общей кислотности от вида меда.

Изменение общей кислотности от сроков хранения меда.

Изменение влажности от вида меда

Определение диастазного числа и общей кислотности меда купленного на рынке.

Определение диастазного числа и общей кислотности медов разных годов и создание на основе этих данных показатели изменения диастазного числа и общей кислотности с течением времени.

Изменение органолептических показателей меда в течении времени.

И другие.

При проведении исследовательских работ можно с большой уверенностью сказать, что это позволит повысить общий уровень знаний о таком ценном продукте как мед.

Ученики смогут исследовать меда закупленными родителями и узнавать соответствуют ли они нормам. Что в свою очередь позволит уменьшить рынок фальсификата в Пермском крае.

Так же методики будут способствовать формированию меж предметных связей между науками естественно научного цикла.

При использовании методики органолептического анализа формируются такие связи как биология с химией, так как аромат, вкус полностью зависят от химического состава меда, а признаки брожения будут зависеть от микроорганизменного состава в меде.

При использовании методики общей кислотности мы создаем понимание прямой зависимости микроорганизмов и изменение общей кислотности меда. А так же хотелось бы отметить, что благодаря этой методики ученики учатся такому важному аспекту аналитической химии как титрование. Которое пригодится в чемпионате рабочих профессий.

При использовании методики определения влажности меда с помощью рефрактометра мы формируем связь с физикой. Так как влажность меда определяют зависимостью преломления света и концентрации воды в меде.

При использовании методики определения диастазного числа прослеживается прямая связь биологии с химией. Фермент диастаза, который изучается в 8 класс в курсе биологии, мы используем для расщепления крахмала на более простые составляющие. Тем самым формируем связь биологии с химией.

Работая по методикам определения меда, ученики получают навыки: аккуратного использования реактивов, осторожности работы с приборами, учиться анализировать и выдвигать гипотезы.

Благодаря методикам мы формируем значимость таких предметов как физика, биология и химия на практике. Это будет способствовать увеличению интереса к наукам естественно научного цикла.

Хочется отметить, что исследования можно проводить в парах или в командах, что будет способствовать сплочению учеников и развитию коммуникационных способностей.

В школе № 135 проводилась только первые испытания методик. Которые в дальнейшем будут дорабатываться в магистратуре.

Заключение

Разнообразие видов меда, его уникальные свойства, высокая пищевая ценность и вкусовые качества данного продукта открывают широкие возможности для развития рынка меда. В это же время увеличение производства меда влечёт за собой увеличение количества фальсификатов на рынке. В связи с этим возрастает ответственность торговых работников и представителей контролирующих организаций в вопросах своевременного выявления и изъятия данных продуктов. Такая деятельность невозможна без повышения информированности населения.

Исследуя литературу, было изучено большое количество методов определения качества меда.

После выбора методик: «Определение общей кислотности», «Определение диастазной активности (диастазного числа)», «Определение влажности меда, с помощью рефрактометра» и «Органолептический анализ». Началась первичная адаптация методик исследования меда к уровню 8 класса.

Далее мы приступили к экспериментальной поверке и адаптации вышеупомянутых методик в школе №135 с учащимися 8 классов. В процессе исследования было проведено 80 опытов, что дает большую базу для дальнейшей адаптации методик исследования меда.

Экспериментально с помощью методик было исследовано 20 медов Пермского края. Соответствуют нормам ГОСТ 19792-2017 только 13 медов. Мед под номерами: 4,5,6,7,8,9,18 не прошли требования ГОСТ 19792-2017.

Данные методики могут быть использованы школьниками в дальнейшей исследовательской деятельности.

Разработанные методики, которые находятся в свободном доступе сложны или являются неэффективными в проведении экспериментов для установления качества меда. Поэтому адаптированные и грамотно организованные методики исследования меда способствуют формирования у учащихся особых знаний по отличию оригинального меда от фальсификата.

Что в свою очередь способствует исправлению проблемы фальсификации меда в Пермском крае. А так же благодаря исследованиям медов мы способствует формированию у учеников интереса к наукам естественно научного цикла, и показываем значимость таких наук как химия, биология и физика на практике.

Библиографический список

1. Буренин, Н. Л. Справочник по пчеловодству / Н.Л. Буренин, Г.Н. Котова. - М.: Колос, 2012. - 368 с.
2. Гамов В.К., Павлова Ж.П., Колмогоров Ю.М. Экспертиза продовольственных товаров: учебное пособие. Владивосток 2000. 248 с.
3. ГОСТ 19792-2017 Мёд натуральный. Технические условия.
4. Дубцов Г.Г. Товароведение пищевых продуктов: Учеб.для студ. учреждений сред. спец. проф. образования. – М, 2001. – 264 с.
5. Еськов, Е. К. Микроклимат пчелиного жилища / Е.К. Еськов. - М.: Россельхозиздат, 2018. - 192 с.
6. Жиряева Е.В. Товароведение. СПб 2002. – 416 с.: ил. – (Серия «Учебное пособие»).
7. Зарецкий, Н. Н. Пособие для начинающего пчеловода / Н.Н. Зарецкий. - М.: Московский рабочий, 2017. - 160 с.
8. Зарецкий, Н. Н. Приусадебная пасека / Н.Н. Зарецкий. - М.: Нива России, 2014. - 128 с.
9. Зарецкий, Н.Н. Уход за пчелами / Н.Н. Зарецкий. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 367 с.
10. Звонарев, Н. М. Азбука эффективного пчеловодства. Организация пасеки. Содержание, разведение, болезни пчел. Продукты пчеловодства / Н.М. Звонарев. - М.: Центрполиграф, 2011. - 128 с.
11. Избранные практические советы. Пчелы. Болезни и вредители. - М.: Континент-пресс, 2016. - 352 с.
12. Иойриш, Н. П. Продукты пчеловодства и их использование / Н.П. Иойриш. - М.: ЁЁ Медиа, 2017. - 619 с.
13. Киреевский, И.Р. Что нужно знать начинающему пчеловоду / И.Р. Киреевский. - М.: АСТ, 2012. - 693 с.
14. Корж, Валерий Николаевич Справочник пчеловода-практика / Корж Валерий Николаевич. - М.: Феникс, 2015. - 540 с.

15. Королев, Василий Пчеловодство. Первые шаги к прибыльному хозяйству / Василий Королев. - М.: Эксмо, 2015. - 432 с.
16. Кунахович, А.Ф. Пчела и пчеловодство. Общедоступный курс для начинающих пчеловодов / А.Ф. Кунахович. - М.: Либроком, 2012. - 979 с.
17. Лавренов, Владимир Все о меде и других продуктах пчеловодства. Энциклопедия / Владимир Лавренов. - М.: АСТ, Сталкер, 2010. - 528 с.
18. Николаева, Л.С. Методические рекомендации по педагогическому сопровождению проектно-исследовательской деятельности учащихся / Л.С. Николаева. – М.: Нар.образование, 2003. – 106 с.
19. Нинбург, Е.А. Технология научного исследования / Е.А. Нинбург. – М.: Издательство WWF России, 2006. – 28 с.
20. Малков, В. В. Племенная работа на пасеке / В.В. Малков. - М.: Россельхозиздат, 2014. - 176 с.
21. Мостовой, Е. М. Советы бывалого пчеловода / Е.М. Мостовой. - М.: Феникс, 2010. - 368 с.
22. Мыльников, А.М. Содержание и разведение пчел на приусадебном участке / А.М. Мыльников. - М.: Аквариум, 2010. - 144 с.
23. Н.Витвицкий Практическое пчеловодство / Н.Витвицкий. - М.: ЁЁ Медиа, 2010. - 208 с.
24. Онегов, А. Русский мед / А. Онегов. - Москва: СИНТЕГ, 2016. - 118 с.
25. Основы пчеловодства. Самые необходимые советы тому, кто хочет завести собственную пасеку. - Москва: РГГУ, 2015. - 192 с.
26. Папичев, А.Ю. Охраняем пчел от болезней и вредителей / А.Ю. Папичев. - М.: Феникс, 2014. - 246 с.
27. Пельменев, В. К. Медоносные растения / В.К. Пельменев. - М.: Россельхозиздат, 2013. - 144 с.
28. Поль, Ф. Советы опытного пчеловода / Ф. Поль. - М.: Клуб семейного досуга, 2013. - 388 с.

29. Родионов, В. В. Если вы имеете пчел / В.В. Родионов, И.А. Шабаршов. - М.: Колос, 2010. - 256 с.
30. Смирнов, В. Пчелы и пчеловодство на вашем участке / В. Смирнов. - М.: Рипол Классик, 2012. - 256 с.
31. Стуканов, В.А. Пасека на вашем участке / В.А. Стуканов. - М.: Форум, 2011. - 234 с.
32. Учебник пчеловода. - М.: Колос, 2015. - 378 с.
33. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования 5-9 класс [Электронный ресурс]/. Министерство образования и науки Российской Федерации. -Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/938/>(Дата обращения: 18.05.2018)
34. Халифман, И. Пчелы. Книга о биологии пчелиной семьи и победах науки о пчелах / И. Халифман. - М.: Государственное издательство культурно-просветительной литературы, 2014. - 254 с.
35. Шимановский, В. Ю. Методы пчеловодства / В.Ю. Шимановский. - М.: Московские учебники и Картолитография, 2017. - 368 с.