

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет»
Международный институт экономики и лингвистики

Л. И. Святкина

Идентификация и фальсификация пищевых продуктов

Лабораторный практикум

И р к у т с к - 2011

УДК 663/664:620(076.5)

ББК 36-9я73

С25

*Печатается по решению ученого совета
Международного института экономики и лингвистики ИГУ*

Рецензенты: канд. биол. наук, доц. Е. В. Антонова,
д-р биол. наук, проф. Н. А. Никулина

Святкина Л. И.

Идентификация и фальсификация пищевых продуктов :
лабораторный практикум / Л. И. Святкина. – Иркутск : Изд-во
Иркут. гос. ун-та, 2011. – 60 с.

Кратко изложены теоретические основы идентификации това-ров, способы фальсификации методы ее обнаружения, даны рекомендации по проведению лабораторных работ по идентификации и фальсификации некоторых видов пищевой продукции.

Предназначен для студентов дневного и заочного отделений, специальности 080401 (351100) «Товароведение и экспертиза товаров» и студентов направления 100800.62 «Товароведение», профиль «Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров».

УДК 663/664:620(076.5)

ББК 36-9я73

Учебное издание

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
Распределение времени по темам лабораторных занятий	6
Лабораторная работа 1. Изучение порядка и общих правил проведения идентификации продовольственных товаров	7
Лабораторная работа 2. Идентификация и обнаружение фальсификации томатных продуктов	12
Лабораторная работа 3. Способы фальсификации алкогольной продукции и методы ее обнаружения	18
Лабораторная работа 4. Экспертиза подлинности и методы обнаружения фальсификации меда	28
Лабораторная работа 5. Способы фальсификации муки и методы ее обнаружения.....	39
Лабораторная работа 6. Изучение видов фальсификации молока и методов ее обнаружения	46
Лабораторная работа 7. Изучение видов фальсификации мясных полуфабрикатов и методов ее обнаружения	52
Лабораторная работа 8. Идентификационная экспертиза вспомогательных товаров.....	49
Рекомендуемая литература	65

Введение

При изучении дисциплины «Идентификация и фальсификация пищевых продуктов» особое внимание уделяется наработке студентами практических навыков по идентификации и выявлению фальсификации отдельных групп продовольственных товаров. Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков использования методов и способов идентификации продукции и обнаружения ее фальсификации, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности при приемке товаров и экспертизе их качества и безопасности. На практических занятиях студенты отвечают на контрольные вопросы по теме, в том числе учатся правильно понимать нормы действующего законодательства по рассматриваемым проблемам и применять их к соответствующим ситуациям.

После изучения курса студент должен:

Знать:

- основные понятия, назначение и виды идентификации и фальсификации продовольственных товаров;
- нормативно-правовую базу идентификации товаров;
- признаки и показатели идентификации продовольственных товаров;
- средства фальсификации продовольственных товаров и методы их обнаружения;
- правовые, социальные и моральные последствия фальсификации и меры по ее предупреждению.

Уметь:

- проводить идентификацию продовольственных товаров при товароведной экспертизе или оценке качества;
- распознавать разные виды фальсификации продовольственных товаров;
- выявлять фальсификацию продовольственных товаров с помощью соответствующих методов.

Лабораторный практикум составлен в соответствии с учебной и рабочей программами по дисциплине «Идентификация и фальсификация пищевых продуктов». Каждое занятие имеет унифицированную структуру, включающую определение его целей, теоретическую подготовительную работу студента к нему, средства обучения, задания, выполнение работы, письменное оформление материала в виде таблиц и заключение по полученным результатам.

При выполнении лабораторных работ основным методом обучения является самостоятельная работа студента с индивидуализацией заданий под управлением преподавателя. Индивидуализация обучения достигается за счет выдачи студентам индивидуальных заданий, разнообразие которых достигается за счет подбора многовариантных комплексов стандартов, натуральных образцов, ситуационных задач и других средств обучения.

Выполнению лабораторных занятий должна предшествовать самостоятельная работа студентов с рекомендованной литературой, данным лабораторным практикумом и конспектами лекций. Перед началом занятий преподаватель проверяет теоретическую подготовку студента по теме лабораторного занятия и разъясняет задания по предстоящей работе.

При проведении лабораторных работ студенты должны критически оценивать полученные конечные результаты и сопоставлять измеренные показатели качества продукции с аналогичными показателями, содержащимися в стандартах и технических условиях, обращая особое внимание на наличие или отсутствие браковочных признаков в проверяемой продукции. В процессе выполнения работы необходимо выполнить требуемые по заданию исследования и составить отчет согласно заданию, сделать выводы об исследуемых материалах и сравнить свои экспериментальные данные с теоретическими положениями данного вопроса.

По окончании работы преподаватель проверяет усвоение студентом сущности методов, обработки и интерпретации полученных результатов,

проверяет сделанные записи в рабочей тетради, комплексно оценивает практическую работу и знания студента по теме.

Отчет выполняется в отдельной тетради для лабораторных работ, которую студенты сохраняют и предоставляют при сдаче зачета. В отчете указываются дата, номер лабораторной работы, цель работы, ход работы и ее результаты. В отчет также вносят все рисунки, таблицы, схемы в соответствии с принятыми в научно-технической документации обозначениями.

Без оформления результатов лабораторной работы и сдачи отчета студент не допускается к выполнению следующей работы. При выполнении лабораторных занятий студент обязан бережно относиться к образцам товаров, учебным пособиям, наглядным пособиям, лабораторному оборудованию и приборам. В случае их порчи студент обязан возместить стоимость или ремонт приборов.

Перед выполнением работы студент должен внимательно ознакомиться с правилами работы и техникой безопасности эксплуатации оборудования и приборов.

Распределение времени по темам лабораторных занятий

№ лаб. раб.	Наименование темы лабораторной работы	Учебное время, ч
1	Изучение общих правил проведения идентификации продовольственных товаров	2
2	Идентификация и обнаружение фальсификации томатных продуктов	2
3	Способы фальсификации алкогольной продукции и методы ее обнаружения	2
4	Экспертиза подлинности и методы обнаружения фальсификации меда	2
5	Способы фальсификации муки и методы ее обнаружения	2
6	Изучение видов фальсификации молока и методов ее обнаружения	2
7	Изучение видов фальсификации мясных полуфабрикатов и методов ее обнаружения	2
8	Идентификационная экспертиза вспомогательных товаров	1
	Всего	15

Лабораторная работа 1

Изучение порядка и общих правил проведения идентификации продовольственных товаров

В толковом словаре термин «идентификация» (от лат. *identificare* – отождествлять) определяется как «отождествление, установление совпадения чего-либо с чем-либо». При идентификации товаров выявляют соответствие испытуемых товаров аналогам (базовой модели, образцу) из однородной группы, характеризующимся той же совокупностью технологических показателей, или описанию товара на маркировке, в товарно-сопроводительных, нормативных документах, перечнях и др.

Наиболее четким является определение, данное в ФЗ «О техническом регулировании», так как введено два ранее не упоминавшихся в нормативных документах понятия, как «тождественность» и «существенные признаки». «Идентификация — установление тождественности продукции ее существенным признакам». Установление соответствия всем требованиям нормативных документов при идентификации, в том числе по несущественным признакам, является затратной и излишней деятельностью, к тому же не влияющей на достоверность результатов.

К информационным источникам идентификации товаров относятся нормативные документы (технические регламенты, стандарты, технические условия, правила и др.), регламентирующие показатели качества, которые могут быть использованы для целей идентификации, а также технические документы, в том числе товарно-сопроводительные документы (накладные, сертификаты, качественные удостоверения, руководства по эксплуатации, паспорта и т. п.). Важнейшим информационным источником при идентификации пищевых продуктов является маркировка, которая должна содержать информацию, пригодную для целей идентификации и подтверждения соответствия.

Идентификация является обязательной операцией, проводимой при любой оценочной деятельности, в том числе экспертной оценке.

Идентификационная экспертиза является основополагающей, и все действия с товаром должны начинаться только с нее. Ведь исследуемое изделие может относиться и к опасным продуктам, либовключенным в перечень запрещенных товаров. Кроме того, до тех пор, пока товар не идентифицирован, невозможно правильно оценить его соответствие, корректно провести экспертизу его качества.

Идентификационная экспертиза товара проводится с целью установления принадлежности данного изделия к той или иной однородной товарной группе или определенному перечню на основании характерных индивидуальных признаков, приведенных в нормативно-технической и другой сопроводительной документации.

Для достижения этой цели могут ставиться следующие задачи:

1. Является ли данное изделие пищевым продуктом, либо его необходимо использовать для технических целей, на корм животных и т.п. (потребительская идентификация)?

2. К какому классу или группе однородных товаров относится данное изделие (ассортиментная, групповая идентификация)?

3. Установление соответствия данного изделия качественным характеристикам и техническому описанию на него (квалиметрическая идентификация).

4. К какому сорту относится данное изделие (видовая идентификация)?

5. Специальная идентификация: относится ли данное изделие к перечню запрещенных к реализации товаров, либо к товарам, имеющим те или иные ограничения (квотирование, лицензирование и т. п.).

По результатам идентификационной экспертизы могут быть приняты следующие заключения:

- является ли данное изделие пищевым продуктом;
- выявляется соответствие, либо несоответствие товара определенным требованиям, указанным в нормативно-технической или иной документации;
- устанавливается сорт данного изделия;

- относится ли данное изделие к перечню запрещенных товаров, либо имеющих определенные ограничения.

В настоящее время на российском потребительском рынке довольно часто реализуется новый товар, для которого не разработана нормативно-техническая документация, или изделие выполнено в одном или нескольких экземплярах («ручная работа») и т. п. Например, на нашем рынке широко рекламируются и реализуются кофемиксы (смесь кофе с сахаром, со сливками), на которые отсутствует нормативно-техническая документация в РФ, однако это не значит, что все они относятся к фальсификатам.

Наряду с идентификационной экспертизой товара может проводиться также экспертиза на его подлинность. Экспертиза подлинности товара проводится с целью установления характерных показателей, отличающих натуральный продукт от его подделки. При этом подделка может иметь как худшие показатели качества, чем у натурального продукта, так и лучшие.

Для достижения этой цели могут ставиться следующие задачи:

1. Имеет ли данное изделие показатели, характерные для тех или иных видов фальсификации.

2. Насколько соответствует названное изделие показателям, характерным для данной однородной группы товаров.

3. Соответствует ли маркировка данного изделия требованиям, установленным в техническом регламенте, в ФЗ «О техническом регулировании», «О защите прав потребителя», нормативно-технической документации и др.

Таким образом, идентификационная экспертиза и экспертиза подлинности товара преследуют разные цели, и для их достижения могут ставиться разные задачи. Поэтому как специалистам, так и потребителям необходимо различать эти два понятия.

Состав и содержание рабочих этапов при идентификации товара определяет эксперт. Если для идентификации эксперту достаточно анализа

документов, внешнего осмотра и органолептических исследований, то лабораторные испытания (анализы) могут не проводиться.

При внешнем осмотре и органолептических исследованиях проверяются как состояние и внешние характеристики самой продукции, так упаковка (тара) и маркировка. Для идентификации товара заявитель должен представить следующие документы (или их копии):

- контракт (договор) на поставку товаров;
- счет-фактуру;
- товаросопроводительные документы.

Наряду с указанными документами (или их копиями) эксперт имеет право требовать предоставления других документов, необходимых для проведения работ по идентификации товара, например, копии страниц из технических условий, содержащих информацию о показателях (критериях) идентификации, удостоверение качества и др. Если имеются сомнения в подлинности продукции, эксперт отправляет ее в лабораторию на испытания с применением инструментальных методов. По результатам проведенной работы оформляется экспертное заключение (протокол проведения идентификации).

Выполнение работы

Цель работы: на основании показателей ГОСТ изучить идентифицирующие критерии любого образца пищевого продукта (на выбор преподавателя).

Средства обучения: стандарты на продукцию.

Задание 1. Проанализируйте национальный стандарт на продовольственный товар или сырье и заполните табл. 1.

Таблица 1

ГОСТ 6534-89. Шоколад. Общие технические условия
(как образец)

Вид показателей	Наименование показателей	Характеристика показателей качества
Органолептические		
Физико-химические		

Задание 2. Выберите из регламентируемых ГОСТ только те показатели качества, которые пригодны для целей идентификации рассматриваемого продукта.

Из показателей, представленных в табл. 1, выявить пригодные для целей идентификации. При необходимости дополнительно ввести показатели, не представленные в стандарте, но известные вам из научной литературы, СМИ, которые, по вашему мнению, можно использовать в качестве критерия идентификации. Результаты оформить в виде табл. 2.

Таблица 2

Критерии идентификации шоколада
(как образец)

Вид идентификации	Наименование показателя (критерий идентификации)
Квалиметрическая	Анализ жирно-кислотного состава жировой фазы шоколада
	Определение температуры плавления шоколада
Ассортиментная	Наличие наполнителя (орехи, изюм и т. д.)

Лабораторная работа 2

Идентификация и обнаружение фальсификации томатных продуктов

При производстве и реализации этой продукции возможны все виды фальсификации, но наибольшее распространение имеет квалитетическая. Так, например, при изготовлении кетчупов часть концентрированных томатных продуктов заменяется модифицированным крахмалом для придания необходимой консистенции и повышения массовой доли сухих веществ. Крахмал является стабилизатором и улучшителем консистенции. Однако разные его виды обладают различной способностью стабилизировать и улучшать консистенцию. По степени текучести кетчупа можно судить о количестве добавленного крахмала.

Слишком большое содержание крахмала отражается на органолептических свойствах эмульсий, вызывая ощущение густоты, так же как излишнее количество гидроколлоидного стабилизатора может привести к разжижению. Поэтому в большинстве рецептур количество крахмала и гидроколлоида сбалансировано. Таким образом, производитель может изменять вкусовые и функциональные характеристики кетчупов, их себестоимость, однако применяя добавки, он обязан информировать об этом потребителя.

При использовании томатов для цельноплодного консервирования при производстве концентрированных томатных продуктов также получают продукцию пониженного качества с низкими вкусовыми свойствами, более темного цвета. Кроме того, квалитетическая фальсификация осуществляется путем введения в процессе производства синтетических или искусственных пищевых добавок, не предусмотренных рецептурой и чаще всего это красители и ароматизаторы, идентичные натуральным. Неестественные оттенки – оранжевый, ярко-алый или розовый – говорят о том, что в соусе много красителей.

Ассортиментная фальсификация осуществляется путем частичной замены высокоценного сырья одного вида на менее ценное сырье другого вида

или ботанического сорта. К ассортиментной фальсификации относится и недовложение предусмотренных рецептурой компонентов сырья.

Органолептические показатели (внешний вид, консистенция, вкус, запах и цвет) концентрированного томатного сока определяют после его разведения водой в соотношении 1:5.

Показатели химического состава (массовая доля сухих веществ – для кетчупов, концентрированных томатных продуктов, соусов, паст, пюре) могут применяться как признаки ассортиментной и квалитетической идентификации.

Выполнение работы

Цель занятия: идентификационная экспертиза томатных продуктов.

Средства обучения:

1. ГОСТ 3343. Продукты томатные концентрированные. ОТУ.
2. ГОСТ Р 52141. Кетчупы. ОТУ.
3. ГОСТ 25555.0. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности.
4. ГОСТ 28652. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ.
5. Образцы кетчупа.

Оборудование и материалы: сушильный шкаф, секундомер (часы), термометр, весы лабораторные, центрифуга, рефрактометр, отградуированный в единицах массовой доли сахарозы, конические колбы и стаканы вместимостью 50, 100 и 200 мл, мерные колбы вместимостью 100 и 250 мл, цилиндры на 50 и 100 мл, пипетки на 5, 10 и 25 мл, бюретка, воронка, стеклянная палочка с резиновым наконечником.

Реактивы: 0,1 М раствор гидроксида натрия или гидроксида калия, 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина.

Задание 1. Изучить маркировку томатного продукта на соответствие ГОСТ Р 52141 п. 5.5, выявленные в информации для потребителя недостатки занести в табл. 1.

Информационная идентификация
(Наименование томатного продукта)

Данные на маркировке продукта	Выявленные нарушения

Задание 2. Провести квалитетическую идентификацию кетчупа тестовыми методами.

2.1. Определение крахмала в кетчупе

1. На часовое стекло поместить небольшое количество кетчупа и капнуть несколько капель раствора йода. Появление синей окраски указывает на присутствие крахмала.

2. В стеклянную пробирку помещают 3–4 см³ раствора (1:1) кетчупа и добавляют несколько капель 5 % настойки йода. При наличии крахмала раствор окрашивается в синий цвет.

3. Домашний способ:

- Кетчупы из двух банок выливают горкой на тарелку. Кетчуп без крахмала не должен растекаться по горизонтальной поверхности, как жидкость, он должен менять форму очень медленно.

- Кетчупы капают на салфетку, если быстро растекается, а вокруг него в считанные секунды образуется водяное кольцо, значит, в составе есть крахмал.

- Выдавите кетчуп на тарелку и покрутите ее. Если капля дрожит, как желе, значит, соус содержит крахмал.

Задание 3. Провести ассортиментную и квалитетическую идентификацию кетчупа физико-химическими методами.

3.1. Визуальный метод определения титруемой кислотности.

В коническую колбу на 250 мл переносят количественно (смывая водой) навеску продукта массой 10 г (до 50 г) в зависимости от предполагаемой кислотности. В колбу до половины объема приливают дистиллированную воду (80 ± 5)⁰ С, тщательно перемешивают, выдерживают в течение 30 мин., периодически встряхивая. После охлаждения содержимое колбы переносят в

мерную колбу на 250 мл и доливают водой до метки, перемешивают и фильтруют через фильтр или вату, помещенную в основание воронки.

В коническую колбу отбирают от 25 до 100 мл фильтрата, добавляют 3 капли раствора фенолфталеина и титруют 0.1 М раствором гидроксида натрия до получения розовой окраски, не исчезающей в течение 30 с.

Расчет титруемой кислотности (X , г/дм³) в пересчете на соответствующую кислоту, проводят по формуле:

$$X = \frac{V \cdot V_1 \cdot C \cdot M}{10 \cdot m \cdot V_2},$$

Где: V – объем пошедшего на титрование 0,1 М раствора гидроксида натрия (калия), мл;

V_1 – общий объем фильтрата;

C – молярная концентрация гидроксида натрия (калия);

V_2 – объем фильтрата, взятого на титрование, мл;

M – молярная масса (г/моль): для лимонной кислоты – 70, для уксусной – 60, молочной – 90,1 (кислота может быть указана на маркировке);

$1/10$ – коэффициент приведения используемой 0,1М концентрации раствора гидроксида к стандартной 1М концентрации;

m – масса навески, г.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, относительное расхождение между которыми не должно превышать 5 % ($P = 0,95$). Результаты округляют до первого десятичного знака.

3.2. Определение растворимых сухих веществ рефрактометрическим методом

Массовая доля растворимых сухих веществ по рефрактометру означает массовую долю сахарозы в водном растворе, имеющем показатель преломления, какой имеет исследуемый раствор.

Жидкие продукты используют непосредственно, продукты, содержащие большое количество взвешенных частиц или пюре – центрифугируют или фильтруют через вату. Густые и темноокрашенные разбавляют в 2 раза,

выдерживают не менее 15 мин. на кипящей водяной бане, затем охлаждают, взвешивают и фильтруют, для определения показателя берут фильтрат.

Перед началом работы призму прибора протирают водой или спиртом, сушат и проверяют установку нуля по дистиллированной воде ($n_D = 1,3330$). 2–3 капли исследуемого раствора помещают на рабочую призму рефрактометра и сразу же накрывают подвижной призмой. Хорошо осветив поле зрения, с помощью регулировочного винта переводят линию, разделяющую темное и светлое поля в окуляре, точно на перекрестье в окошке окуляра и там же считывают показания прибора. Если требуется, результаты измерения приводят к температуре 20°C (ГОСТ 28562, прил. 1, табл.1). При измерениях по шкале массовой доли сахарозы применяют таблицу зависимости показателя преломления и массовой доли сухих веществ (ГОСТ 28562, прил. 2, табл. 2).

Если продукт разбавляли водой, то массовую долю сухих веществ (X , %) вычисляют по формуле :

$$X = a \cdot \left[\frac{1 + (100 - M_1)}{(100 - E) \cdot M_2} \right]$$

Где: a – значение массовой доли сухих веществ, полученное для разбавленного раствора, %;

M_1 – масса добавленной воды, г;

M_2 – масса навески, г;

E – массовая доля нерастворимых в воде сухих веществ, %; $E = 5,5$ для томатной пасты с массовой долей растворимых в воде сухих веществ 25–30 %; $E = 0$ для темноокрашенных прозрачных жидких продуктов.

Результат округляют до первого десятичного знака. За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не должно превышать 0,5 % для жидких и пурееобразных светлоокрашенных продуктов и 1 % – для густых и темноокрашенных, разводимых водой ($P = 0,95$).

3.2.1. Определение нерастворимых в воде сухих веществ.

Навеску продукта (50–100 г) промывают горячей водой для удаления растворимых сухих веществ. Нерастворимые в воде сухие вещества собирают

на предварительно взвешенном фильтре, высушивают до постоянной массы и взвешивают. Массовую долю нерастворимых в воде сухих веществ (E) определяют как отношение массы сухого остатка (M_{oct} , г) к массе навески (M_n , г) продукта по формуле:

$$E = \frac{100 \cdot M_{oct}}{M_n}$$

Результаты выполненных идентификационных исследований задания 3 оформите в виде табл.2.

Таблица 2

Ассортиментная и квалитетическая идентификация кетчупов

Показатели	Характеристика по ГОСТ	Фактически	Заключение
Внешний вид и консистенция	Однородная, протертая масса без наличия семян, частиц кожицы, семенной камеры, грубых кусочков сердцевины, с наличием измельчен-ных частиц овощей, зелени, пря-ностей или без них		
Вкус и запах	Острый, кисло-сладкий с хорошо выра-женным ароматом томатных продуктов и использованных ингредиентов. Посто-ронние примеси и запах не допускаются		
Цвет	От красного до красно-коричневого одно-родного по всей массе. Допускается незна-чительное потемнение верхнего слоя. Допускается слабо-коричневый оттенок		
Массовая доля сухих веществ, %			
Массовая доля титруемых кис-лот в пересчете на лимонную к-ту, %			

Лабораторная работа 3

Способы фальсификации алкогольной продукции и методы ее обнаружения

Винодельческая продукция представляет собой наиболее сложную для идентификации группу алкогольных напитков, учитывая ее ассортиментное разнообразие и многокомпонентный химический состав, меняющийся под воздействием различных факторов (климатических, агротехнических, технологических и др.). Часто отличить настоящее вино от подделки бывает трудно не только обыкновенному потребителю, но и специалисту. Практически все способы фальсификации виноградных вин предполагают доведение стандартных физико-химических характеристик до установленных норм. Кроме того, существуют способы фальсификации, приводящие к улучшению органолептических свойств вина.

Фальсифицированные вина обычно представляют собой искусственную смесь этилового спирта, сахарозы, органической кислоты, красителя и прочих ингредиентов и могут полностью соответствовать требованиям действующих национальных стандартов и СанПиН 2.3.2.1078-01 по физико-химическим показателям и критериям безопасности. Однако по многочисленным литературным данным, такие «напитки», как правило, получают плохую органолептическую характеристику и могут стать причиной отравления из-за наличия дополнительных нерегламентированных стандартами химических соединений. К их числу относятся даже настои некоторых растительных ингредиентов (зверобой, ромашка, календула и др.), содержащие такие химические соединения, которые при реакции с веществами, входящими в состав вина или других напитков, образуют новые соединения, обладающие токсичным воздействием на организм человека. К числу наиболее распространенных способов фальсификации (подделки) винодельческой продукции относятся:

– петиотизация – настаивание и брожение сахарного сиропа на выжимках и мезге, оставшихся после отделения виноградного сока. Полученное вино –

«*petio*» по крепости, мягкости и букету напоминает старое, выдержанное вино: вкус, букет и цвет полностью соответствуют натуральному вину, а пониженное содержание винной кислоты и тартратов подчеркивает тона «выдержки» – путем полной или частичной подмены одного вина другим (более дорогого дешевым с заменой этикетки, контрэтикетки, кольеретки). В результате этого изменяются органолептические показатели, может уменьшиться крепость. Для доведения до требуемых кондиций добавляют синтетические красители (желтые и красные, например, фуксин, анилиновые, нафталиновые, антраценовые краски, многие из которых опасны для здоровья), ароматизаторы, сахар, спирт-сырец и др.

- разбавление вина водой, таким путем «исправляют» некачественные кислые вина. Крепость, кислотность и другие показатели доводят до требуемых кондиций, как в первом случае;

- добавление ректифицированного спирта к натуральным винам;

- крепление вин гидролизным спиртом;

- применение при «моделировании» вин альдегидно-эфирной фракции – отхода при производстве пищевого спирта;

- производство вина из дрожжевой гущи, виноградных выжимок, концентрированных соков и пр.;

- добавление ароматических и вкусовых добавок;

- применение запрещенных консервантов и антисептиков. Например, используют салициловую кислоту для консервации дешевых низкокачественных вин, которые не проходят необходимых видов технологической обработки и легко закисают;

- выделка вина путем купажирования спирта-ректификата, глицерина, сахарозы, органической кислоты, преимущественно винной или лимонной, и пищевкусовых добавок;

- использование тростникового или свекловичного сахара при дображивании виноматериалов с целью повышения спиртуозности;

- при выработке коньяков замена коньячного спирта спиртом-ректификатом или винным дистиллятом;
- использование спирта-ректификата и синтетических заменителей коньячного спирта;
- изготовление коньяков из спиртов, не соответствующих по возрасту заявленному наименованию;
- купажная технология производства коньяка, предусматривающая частичную замену коньячного спирта другими спиртами.

Характерно, что такая продукция, обладая водянистым разлаженным вкусом, как правило, соответствует действующей нормативной документации по основным физико-химическим показателям. Еще труднее выявить ассортиментную фальсификацию – точно установить наименование и место происхождения вина.

Важная роль на начальном этапе идентификации вина отводится внешнему виду пробки, использованной для закупоривания бутылки. Пробку часто называют паспортом вина не только потому, что она удостоверяет его уровень качества и происхождение, но позволяет также судить о здоровье вина. При контакте с доброкачественным вином пробка приобретает его запах и сохраняет оттенки сухой древесной коры. Несвойственные и неприятные запахи — уксуса, квашеной капусты, плесени, хозяйственного мыла и некоторые другие — могут быть следствием порчи содержимого бутылки. Состояние корковой пробки после извлечения из бутылки дает информацию о продолжительности ее контакта с вином, а также о герметичности закупоривания. Чем быстрее пробка восстанавливает свою первоначальную форму после извлечения из бутылки, тем меньший период времени она там находилась. При продолжительной выдержке красного вина в бутылке на поверхности пробки формируется «зеркало» — бархатистый налет дубильных веществ. Для белых вин характерен уплотненный слой пробки в месте контакта. Если вино глубоко проникает в пробку (более чем на половину ее

высоты), это говорит не только о продолжительной выдержке, но и о невысоком качестве (прежде всего плотности) самой пробки.

В основе качественных реакций на установление природы красителей лежит чувствительность натуральных (природных) красителей к изменению рН среды, действию температуры, света и кислорода воздуха. В щелочной среде большинство натуральных красителей красного, синего и фиолетового цветов (антоцианы, танины) изменяют окраску: красные становятся грязно-синими или сине-зелеными, синие и фиолетовые – грязно-красными или бурыми.

Водка относится к наиболее часто фальсифицируемой группе алкогольной продукции, учитывая относительную простоту её изготовления и популярность у населения. Основными видами фальсификации водок являются ассортиментная и квалиметрическая. Ассортиментная фальсификация водок связана с подделкой широко известных и пользующихся высоким спросом брендов. Самыми распространенными средствами и способами квалиметрической фальсификации водки являются: полная или частичная замена питьевого спирта на более дешёвый – технический спирт; применение воды, не отвечающей требованиям технологии; разбавление или полная замена водой.

К специфическим средствам и способам фальсификации относится нарушение предусмотренного рецептурой состава, прежде всего в отношении вкусовых и ароматических добавок: невложение в продукт отдельных компонентов или их замену на другие. Примером может служить отсутствие предусмотренных рецептурой мёда, дорогих антипохмельных добавок, БАД и т. д.

Отличительными признаками водок особых являются специфические вкус и аромат, обусловленные внесением вкусовых и ароматических компонентов, и крепость 40–45 %. Добавляемые компоненты не должны ухудшать прозрачность напитка и окрашивать его. Квалиметрическая идентификация водки направлена на установление природы и сорта спирта, из

которого она изготовлена, подтверждение соответствия заявленной производителем крепости. Природу спирта определяют по присутствию (отсутствию) характерных токсичных микропримесей в составе водки (ГОСТ Р 51786), а сорт спирта устанавливают путем измерения щелочности, массовых концентраций альдегидов, сивушного масла, сложных эфиров, объемной доли метилового спирта, так как значения этих физико-химических показателей дифференцированы по сортам спирта.

Идентифицирующие признаки, лежащие в основе установления ассортиментной принадлежности водки к одной из указанных групп, включают органолептические показатели и крепость (%). Фальсификация водки выявляется зачастую при внешнем осмотре бутылки: её признаком могут служить неотчётливая, блеклая, матовая этикетка на некачественной бумаге, неплотная укупорка, прокручивающаяся пробка, нечёткая штамповка на колпачке, несоответствие выштампованной заглавной буквы на колпачке надписи на этикетке, наличие посторонних включений и т. д.

Колпачок с винтовой резьбой не должен прокручиваться вокруг своей оси. На заводе-изготовителе такие бутылки бракуются. При осмотре алюминиевого колпачка «алка» с «язычком» потребитель должен обратить внимание на следующее: у фальсифицированной водки края такого колпачка пригнаны неплотно и с мелкими «волнами». На колпачке, укупоренном в условиях производства, нижние края гладкие и пригнаны в упор. Многие крупные предприятия для защиты своей продукции от подделок предусматривают нанесение на колпачок или бутылку надписей или шифров напылением водонерастворимой краской. Эксперт может определить подделку по информации на акцизной марке.

Недостаточная прозрачность водок связана с использованием неумягченной или плохо отфильтрованной воды, попаданием посторонних включений, некачественной фильтрацией, отклонениями в технологии при обработке водок модифицированным крахмалом, обезжиренным молоком. Наличие в водке взвесей, «колец жесткости» на внутренней поверхности

бутылки свидетельствует о фальсификации водки и применении обычной воды при приготовлении водки в непроизводственных условиях.

Аромат и вкус, неприсущие водке, посторонние грубые тона и привкус могут быть связаны с некачественной обработкой сортировки активированным углём в результате истощения его адсорбционной поверхности (технологическая фальсификация), использованием некачественного спирта и его суррогатов. Присутствие ряда посторонних примесей зачастую связано с применением непищевого спирта: ацетон является признаком синтетического спирта; повышенное содержание эфиров, кротонового альдегида, сернистых соединений наблюдается в водке, приготовленной из технического гидролизного спирта. Во вкусе это проявляется присутствием жгучих «горелых» тонов, наличием резкого неприятного запаха.

Гидролизные спирты и спирты в/о денатурируют введением инородных химических соединений, переводя их тем самым в разряд так называемых «многокомпонентных» спиртовых смесей, которые в своем составе уже содержат такие непищевые добавки, как диэтилфталат, диэтиленгликоль, кротоновый альдегид и т. д. И если в водке обнаруживается, например, диэтилфталат, то это явный фальсификат.

Основными мерами по защите населения от некачественной и фальсифицированной водки являются следующие: введение новых акцизных марок с несколькими степенями защиты; введение автоматической системы контроля за движением спиртосодержащей продукции от производителя до розничного продавца; ужесточение контроля за производителями парфюмерно-косметических товаров с содержанием этилового спирта; запрет на розничную продажу алкогольной продукции индивидуальным предпринимателям; проведение проверок мест санкционированной и несанкционированной продажи алкогольной продукции и др.

К информационной фальсификации можно отнести использование фальшивых марок (специальной федеральной и акцизной), недостаточную

информацию на этикетке, которая относится к обязательной, в том числе и противопоказания.

Выполнение работы

Цель занятия: обнаружение фальсификации при идентификации случайных образцов водки и вина.

Средства обучения:

1. ГОСТ 5363-93. Водка. Правила приёмки и методы анализа.
2. ГОСТ Р 51355. Водки и водки особые. Общие технические условия.
3. ГОСТ Р 52470-2005. Продукты пищевые. Методы идентификации и определения массовой доли синтетических красителей в алкогольной продукции.
4. Образец водки.

Оборудование и материалы: перегонный аппарат, секундомер (часы), термометр, ареометр для водки, конические колбы и стаканы вместимостью 50, 100 и 200 мл, мерные колбы вместимостью 100 и 250 мл, цилиндр для измерения крепости, пипетки на 25 и 50 мл, бюретка, стеклянная палочка с резиновым наконечником, 0,1 М раствор соляной кислоты, 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина, 0,1%-ный раствор щелочи или соды, бензол, анилин, концентрированная соляная кислота.

Ситуационная задача. По внешнему виду пробки (образец выдает преподаватель) рассказать историю вина, которое с ней имело контакт (провести идентификацию).

Задание 1. Обнаружение фальсификации вин и напитков синтетическими красителями.

Обнаружить фальсификацию вин и напитков синтетическими красителями можно добавив к 10 мл идентифицируемого вина 0,1%-ный раствор щелочи или соды. Стабильность окраски свидетельствует о наличии синтетических красителей. Изменение окраски природных пигментов следующее: красный без нагревания на темно-синюю (грязного оттенка);

желтый и оранжевый с нагреванием – обесцвечивание раствора натурального вина; зеленый с нагреванием на зелено-бурую.

Задание 2. Провести идентификацию случайного образца водки.

2.1. Определение токсичных примесей в образце водки

Существуют простые и доступные экспресс-методы качественного обнаружения токсичных соединений. Оценить запах и аромат спирта можно также путем растирания между ладонями небольших количеств спирта и вдыхания его паров, улетающих в результате нагревания при растирании. Это определение проводится с момента взятия пробы спирта на ладонь до полного его испарения, для того чтобы уловить первые, легко улетающие фракции (эфирные), промежуточные и последние, (например, сивушное масло). Если объемная доля сивушных масел, содержащихся в водке, превышает 0,1 % (1г/л), то при растирании ее между ладонями появляется специфический запах. Чистая водка такого запаха не имеет.

Определение сивушного масла можно провести по методу Готфруа: 10–15 мл водки наливают в термостойкий стакан, добавляют 2–3 капли концентрированной серной кислоты и столько же бензола. Смесь перемешивают, осторожно нагревают и медленно охлаждают. При наличии сивушного масла раствор приобретает темно-бурый цвет с зеленоватым оттенком.

Наличие фурфурола определяют следующим образом: наливают в стакан 20 мл водки, добавляют 3 капли концентрированной соляной кислоты, перемешивают, добавляют 10 капель бесцветного анилина. Если фурфурол присутствует, то проба окрашивается в ярко-красный цвет, напоминающий малиновый сироп.

Определение метанола. Порошок борной кислоты, смоченный анализируемой пробой водки помещают в пламя горелки. Летучие метилбораты окрашивают пламя в зеленый цвет (этилбораты окрашивают в зеленый цвет только кайму пламени).

2.2. Определение крепости водок ареометром (Денсиметрия)

Ареометрический (или денсиметрический) метод основан на применении закона Архимеда: «Тело погружается в жидкость до тех пор, пока масса вытесненной им жидкости не будет равна массе этого тела». Ареометр представляет собой стеклянную трубку, расширяющуюся книзу. Дно трубки заполнено дробью из свинца. На узкой верхней части нанесена шкала с делениями, показывающими непосредственно относительную плотность исследуемой жидкости.

Для определения относительной плотности исследуемую жидкость наливают в цилиндр. Осторожно погружают ареометр в жидкость, не выпуская его из рук до тех пор, пока он не будет плавать. Ареометр должен находиться в центре цилиндра, не касаться стенок и дна. Отсчет показателей производят по нижнему уровню мениска, глаз должен находиться на одном уровне с поверхностью жидкости. Отсчет проводят по делениям шкалы. Деление, против которого устанавливается мениск, характеризует величину плотности.

Метод основан на измерении концентрации этилового спирта ареометром для водок (градуировка от 35 до 40 %) в водно-спиртовом растворе, полученном после предварительной перегонки водки. На шкале спиртометра плотность переведена в объемную долю этилового спирта.

Практически во всех водках определить истинную крепость можно только после отгонки, поскольку в состав водок для умягчения и улучшения вкуса вводят добавки: сахар, ванилин, экстракты трав, мед, различные кислоты, соду, которые влияют на плотность раствора. Исключение составляет водка «Русская», в состав которой входит только спирт и вода. Различные добавки к водкам увеличивают плотность раствора, тем самым занижая «видимую» крепость. Поэтому крепость замеряют обязательно после отгонки водки.

Прибор для перегонки спирта состоит из перегонной плоскодонной или круглодонной колбы, соединенной через каплеуловитель зашлифованной нижней частью с холодильником. Холодильник соединен с приемной колбой,

стеклянной трубкой с вытянутым узким концом, который должен доходить до дна приемной колбы.

Проведение анализа:

250 см³ водки, отмеренное мерной колбой при температуре 20 °С, помещают в перегонную колбу вместимостью 500–1000 см³. Мерную колбу ополаскивают 2–3 раза дистиллированной водой, сливая ее содержимое в перегонную колбу с таким расчетом, чтобы объем дистиллированной воды не превышал 60 см³.

Приемной колбой служит та же мерная колба, которой отмеривали анализируемую водку. В нее наливают 10–15 см³ дистиллированной воды и погружают узкий конец стеклянной трубки холодильника для получения водяного затвора. Затем колбу помещают в баню с холодной водой и начинают перегонку.

После заполнения приемной колбы примерно наполовину объема ее опускают так, чтобы конец трубки холодильника не погружался в дистиллят. Конец трубки холодильника ополаскивают 5 см³ дистиллированной воды и продолжают перегонку без водяного затвора. После заполнения приемной колбы дистиллятом на 4/5 объема перегонку прекращают, доводят объем до метки дистиллированной водой при температуре 20 °С и перемешивают.

Содержимое колбы переносят в сухой цилиндр для ареометров и измеряют концентрацию спирта ареометром для водки по ГОСТ 3639.

Налить исследуемую жидкость в чистый сухой цилиндр (не более 2/3 объема цилиндра). Определение крепости спиртометром описано выше.

Обработка результатов: за окончательный результат измерения принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных измерений, расхождение между которыми не должно превышать 0,1 % (по объему).

2.3. Определение щелочности водок

Метод основан на установлении объема соляной кислоты HCl 0,1 моль/дм³, израсходованной на титрование 100 см³ водки. В коническую колбу

вместимостью 250 см³ вносят 100 см³ анализируемой водки и титруют ее в присутствии двух капель индикатора метилового красного раствором соляной кислоты $\text{HCl} = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ до перехода желтой окраски в розовую устойчивую.

За окончательный результат измерения принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных измерений, расхождение между которыми не должно превышать 0,1 см³.

Экспериментальные данные, полученные при выполнении задания 2 занести в табл. 1.

Таблица 1

Идентификационные показатели образца водки

Наименование образца	Качественные показатели		Количественные показатели	
	Прозрачность и наличие посторонних запахов	Наличиесивушных масел	Объемная доля этилового спирта	Щелочность

Экспертиза подлинности и методы обнаружения фальсификации мёда. Мёд – это продукт переработки медоносными пчелами нектара или пади. Мед представляет собой сладкую ароматную сиропообразную жидкость или закристаллизовавшуюся массу различной консистенции, обладает высокими питательными, лечебно-профилактическими и бактерицидными свойствами.

Натуральный мед подразделяют:

- по ботаническому происхождению – цветочный (монофлорный и полифлорный), падевый, естественная смесь цветочного и падевого;
- по технологическому признаку – сотовый (запечатанный в сотах), центрифугированный (отделенный от сот с помощью медогонок – центрифуг), прессовый (полученный прессованием сот при умеренном нагревании или без него).

Цветочный мед получается в результате сбора и переработки пчелами нектаров и пыльцы. Мед, собранный преимущественно с одного растения-нектароноса, называют монофлорным. Такой мед носит название того растения, с которого собран нектар (липовый, гречишный, акациевый и др.). Мед, собранный с цветков нескольких видов растений, называют полифлорным (луговой, степной, таежный, лесной и т. д.).

Падевый мед получается в результате переработки пчелами пади (сладкой жидкости, которую выделяют насекомые – червецы, тля) и медвяной росы (сладкий сок, выступающий на листьях или хвое под влиянием резкой смены температур). Различают падевый мед с лиственных деревьев и хвойных. Отличается от цветочного присутствием пыльцы только ветроопыляемых растений, цветом от янтарно-желтого до темно-бурого или даже черного. Консистенция – вязкая, тягучая, липкая. Смешанный мед может быть сборным или падевым в зависимости от преобладающего источника, из которого он получен.

Поскольку за последние годы рынок пчелиного меда в России стабилизировался и цены на мед, как и во многих других странах, превышают

цены на сахар в 8–10 раз, то возникают большие проблемы с качеством потребляемого населением пчелиного меда в России.

Поэтому в настоящее время все острее стоит вопрос о проведении всесторонней экспертизы подлинности пчелиного меда, поступаемого и реализуемого на рынках России, поскольку существующие показатели качества как по требованиям ветсанэкспертизы, так и действующего стандарта, не позволяют защитить от некачественной (прежде всего фальсифицированной) продукции.

Место получения меда можно установить по пыльце растений, произрастающих только в данном регионе, соотношению отдельных зольных элементов, попадающих в мед вместе с нектаром (зависит от состава почв), соотношению отдельных свободных аминокислот.

Соотношение фруктозы и глюкозы может служить идентификационным признаком натурального меда, но не его названий. Ученые предлагают для оценки качества 43 показателя, зарубежные стандарты вводят до 25–28 показателей, ГОСТ Р – всего 10.

Экспертную оценку меда проводят по составу сахаров, свободных аминокислот. Липовый мед характеризуется высоким содержанием метионина (7–10 %), для эспарцетового меда специфично высокое содержание фенилаланина (9–17 %). Липовый мед от других можно отличать по значению окислительно-восстановительного потенциала (105–252 мВ). Наиболее сложная экспертиза требуется для установления фальсификации пчелиного меда. При этом могут иметь место следующие виды фальсификации.

Фальсифицируют мед обычно при реализации. При перепродаже мед портят иногда сознательно, а иногда в силу безграмотности. Так, очень многие предпочитают мед жидкий, или свежееоткаченный, или тот, который по той или иной причине не кристаллизуется. Следует знать, что при кристаллизации меняется только консистенция и цвет меда, он становится светлее. Качество же его не ухудшается, сохраняются пищевая ценность и лечебные вещества, а также аромат. Более того, кристаллизация меда – основной признак его

доброкачественности. Фальсифицированный мед не садится. Время кристаллизации меда зависит от сорта, сезона, возраста сотов и других факторов и обычно составляет полтора-два месяца после откачки.

Ассортиментная фальсификация меда может достигаться за счет подмены: одного монофлорного меда другим, монофлорного меда полимонофлорным, цветочного меда падевым.

Квалиметрическая фальсификация меда может происходить за счет: добавления воды, введения различных сахаров, крахмала, чужеродных добавок, ароматизаторов, при стерилизации меда более 80⁰ С и т. д. при 65⁰ С ферменты начинают терять активность. Кроме того, при нагревании меда образуется токсичное для человека вещество – оксиметилфурфурол. Повышенный спрос на мед может спровоцировать попытки к увеличению количества меда за счет скармливания пчелам сахарного сиропа или его подмешивания непосредственно в мед. Специалисты утверждают, что 1 кг сахара дает примерно 1 кг меда, а если использовать сахарную патоку, то прибыль будет гораздо выше. В результате этого может быть получен продукт, внешне почти не отличающийся потребителем от натурального пчелиного меда, но утративший полезные свойства. За натуральный мед также выдают его смеси с патокой, крахмалом, желатином, технической глюкозой и другими сахаристыми продуктами.

Информационная фальсификация пчелиного меда – это обман потребителя с помощью неточной или искаженной информации о товаре. Этот вид фальсификации осуществляется путем искажения информации в товарно-сопроводительных документах, маркировке и рекламе. К информационной фальсификации также относится подделка декларации о соответствии, ветеринарного свидетельства, таможенных документов, штрихового кода и др.

Выполнение работы

Цель работы: провести экспертизу меда на подлинность

Средства обучения:

1. ГОСТ Р 19792-2001. Мед натуральный. Технические условия.

2. ГОСТ 28887-90. Пыльца цветочная (обножка). Технические условия.
3. ГОСТ Р 52940-2008. Мед. Метод определения частоты встречаемости пыльцевых зерен.
4. ГОСТ Р 51074-2003. Пищевые продукты. Информация для потребителей.
5. ФЗ «О защите прав потребителей».
6. Образцы меда в упаковке.

Оборудование и материалы: сушильный шкаф, микроскоп, секундомер (часы), термометр, центрифуга, весы лабораторные, люминоскоп, рефрактометр, отградуированный в единицах массовой доли сахарозы, конические колбы и стаканы вместимостью 50, 100 и 200 мл, мерные колбы вместимостью 100 мл, пипетки на 5 и 10 мл, фарфоровая ступка с пестиком, шпатель.

Реактивы: 1%-ный раствор резорцина в концентрированной соляной кислоте (10 мл). Медицинский (диэтиловый) эфир (100 мл), раствор азотнокислого серебра, 5%-ная настойка йода, спирт этиловый (50 мл), 10%-ная уксусная кислота (20 мл), 25%-ный раствор уксуснокислого свинца (10 мл).

Задание 1. Изучить маркировку меда (информационная идентификация).

Идентификация меда, расфасованного в потребительскую тару, начинается с изучения маркировки. Проанализируйте информацию, имеющуюся на этикетке и сравните ее с требованиями ГОСТ Р 51074-2003, ФЗ «О защите прав потребителей».

Сделайте заключение о наличии или отсутствии информационной фальсификации. Результаты изучения маркировки занесите в табл.1.

Таблица 1

Информационная идентификация образца меда

Требования к информации на этикетке	Фактические результаты	Выявленные нарушения

Задание 2. Провести квалиметрическую идентификацию меда.

Идентификация меда начинается с установления натуральности или фальсификации меда путем тщательного определения органолептических и физико-химических показателей. При этом особое внимание обращают на вкус и аромат меда, его цвет, консистенцию. Отмечают и устанавливают наличие цветочной пыльцы, примесей и признаков брожения, последовательно определяют наличие в меде механических примесей (песка, опилок, мела, погибших пчел или частей их тел, личинок куколок, кусочков воска и т.д.), примесей муки или крахмала, наличие добавок (крахмальной патоки, сахарного сиропа). Мутноватость натурального меда обусловлена наличием в нем азотистых, минеральных веществ, декстринов, а непрозрачность – наличием закристаллизованных сахаров.

2.1. Определение аромата, вкуса и консистенции

Аромат и вкус меда определяют после его предварительного нагревания до 30–40 °С. Мед обладает специфическим приятным ароматом, который зависит от нектароноса, наличия примесей в меде, длительности и условий его хранения, а также его нагревания и фальсификации. Аромат меда исчезает при брожении, длительном и интенсивном нагревании, при добавлении искусственного инверти рованного сахара, патоки и т.д., а также при кормлении пчел сахарным сиропом.

Для натуральных медов характерно раздражающее действие на слизистую оболочку полости рта, глотки различной интенсивности полифенольными соединениями, перешедшими в мед с нектаром. Это послевкусие может усиливаться уже после проглатывания меда. Чем меньше проявляется это послевкусие, тем больше вероятность, что мед фальсифицирован сахарозой.

Консистенцию (вязкость) определяют погружением шпателя в мед, имеющий температуру 20 °С, а затем шпатель извлекают и оценивают характер стекания меда:

- жидкий мед – на шпателе небольшое количество меда, который стекает мелкими частыми каплями. Жидкая консистенция характерна для белоакациевого, клеверного, кипрейного меда и при содержании воды более 21 %;

- вязкий мед – на шпателе значительное количество меда, стекающего крупными редкими вытянутыми каплями. Вязкая консистенция присуща большинству видов цветочного меда;

- очень вязкий мед – на шпателе значительное количество меда, который при стекании образует длинные тяжи. Очень вязкая консистенция характерна для падевого меда и цветочного в процессе кристаллизации;

- плотная консистенция – шпатель погружается в мед под давлением.

2.2. Определение наличия примесей

В технический стакан емкостью 50 или 100 см³ взвешивают 20 г меда и приливают 60 см³ дистиллированной воды. Мед растворяют, перемешивая стеклянной палочкой, и отмечают наличие или отсутствие механических примесей (опилок и других сыпучих веществ).

Полученный раствор меда служит для определения примеси муки, крахмала, крахмальной патоки и сахарного сиропа.

Определение примеси муки или крахмала.

В стеклянную пробирку помещают 3-4 мл раствора меда и добавляют несколько капель 5%-ной настойки йода. При наличии примеси раствор окрашивается в синий цвет.

Определение примеси крахмальной патоки.

В стеклянную пробирку помещают 3–4 мл раствора меда, приливают 1 мл 96%-ного этилового спирта, смесь взбалтывают. При наличии крахмальной патоки раствор становится молочно-белым и в отстое образуется прозрачная полужидкая масса (декстрин).

При отсутствии примеси раствор остается прозрачным и только в месте соприкосновения слоев меда и спирта имеется едва заметная муть, исчезающая при взбалтывании.

Определение примеси сахарного сиропа.

В стеклянную пробирку помещают 3–4 мл раствора меда и добавляют несколько капель раствора азотнокислого серебра (ляписа). При наличии примеси образуется белый осадок хлористого серебра.

Определение примеси мела.

К 1 мл раствора меда (соотношение 1:2) прибавляют 1 мл разбавленной уксусной кислоты (10%-ной). При наличии мела в растворе появляются пузырьки углекислого газа.

Определение примеси падевого меда в цветочном.

1. К 1 мл раствора меда (соотношение 1:2) прибавляют 10 мл спирта-ректификата. При наличии пади в растворе образуется молочно-белая муть, и может появляться белый осадок (легкое помутнение не принимается во внимание). К гречишному меду не применяется.

2. В пробирку наливают 2 мл водного раствора меда в соотношении 1:1, добавляют 2 мл воды и 5 капель 25%-ного раствора уксуснокислого свинца, тщательно перемешивают и ставят в водяную баню при температуре 80–100° С на 3 мин. Появление мути свидетельствует о падевом происхождении меда.

Определение подлинности меда.

На дно блюда наливают мед и далее осторожно приливают воду, если через некоторое время (3–6 с) по всей поверхности медового пятна очень явно и четко проступают соты, это подтверждает натуральность меда.

Определение подлинности меда с использованием люминесцентного анализа.

Пробы меда помещают в кюветы, которые переносят в смотровую камеру люминоскопа. Натуральный мед люминесцирует желтым цветом.

2.3. Микроскопический метод пыльцевого анализа. Используют для идентификации зерен пыльцы белой акации и хлопчатника.

Навеску меда 10 г в стеклянном стаканчике растворяют в 20 мл дистиллированной воды. Раствор меда переносят в центрифужные пробирки, центрифугируют в течение 10–15 мин со скоростью вращения 1000–3000

об/мин, затем жидкость осторожно сливают, а каплю осадка переносят стеклянной палочкой на предметное стекло. После незначительного подсыхания фиксируют содержимое каплей спирта. Препарат просматривают под микроскопом. Идентификацию пыльцевых зерен проводят по качественным признакам.

Пыльцевые зерна белой акации трехборозднопоровые, сплюсненной формы, в очертании с полюса округлотреугольные с прямыми или слегка выпуклыми сторонами, с экватора сплющено-эллиптические. Поры округлые или овальные, продольно-вытянутые, на многих пыльцевых зернах поры слабо заметны. Текстура мелкопятнистая. Пыльца желтого цвета.

Пыльцевые зерна хлопчатника двухклеточные, форма округлая, правильно сфероидальная, зерна крупные (90–120 мкм), многопоровые, мелкобугорчатые, крупношиповатые.

2.4. Определение зрелости меда и фальсификации разбавлением водой.

Одним из способов фальсификации меда является откачка незрелого меда. Зрелый мед хранится очень долго, незрелый – только на холоде. В любом меде есть споры дрожжей, находящиеся в состоянии покоя. Но в незрелом меде вследствие избытка влаги в тепле дрожжи активизируются, и начинается брожение. Сначала усиливается аромат меда, затем образуются пузырьки газа, появляется легкий алкогольный и наконец – кислый запах. Забродить может и зрелый мед, если его хранить в открытой посуде при высокой влажности и комнатной температуре.

Одним из показателей зрелости меда является его водность, т. е. процентное содержание в нем влаги. Водность меда обратно пропорциональна вязкости. Вязкость (зрелость) меда можно определить так: зачерпнув ложкой мед, необходимо быстро вращать ее вокруг своей оси. Если мед наматывается сплошной лентой – мед зрелый. Стекать с ложки хороший мед должен примерно через 4 секунды и последняя капля должна оторваться упруго, подпрыгнув к ложке. Если мед быстро стекает с ложки непрерывной струей – влажность выше нормы.

Определение воды в домашних условиях можно провести с помощью ломтика хлеба, опустив его в мед: если хлеб размокнет, значит, есть вода, если останется без изменения – мед зрелый и неразбавленный.

Также повышенную влажность и разбавление меда водой устанавливают по измерению показателя преломления меда.

2.5. Определение массовой доли воды рефрактометрическим методом.

Метод основан на зависимости показателя преломления меда от содержания в нем воды.

Для проведения испытания используют жидкий мед. В случае, если мед закристаллизован, помещают около 1 см³ меда в пробирку, плотно закрывают резиновой пробкой и нагревают на водяной бане при температуре 60 °С до полного растворения кристаллов. Затем пробирку охлаждают до температуры воздуха в лаборатории. Воду, сконденсировавшуюся на внутренней поверхности стенок пробирки и массу меда тщательно перемешивают стеклянной палочкой.

Перед началом работы призму прибора протирают водой или спиртом, сушат и проверяют установку нуля по дистиллированной воде ($n_D = 1,3330$). Одну каплю меда наносят на рабочую призму рефрактометра и сразу же накрывают подвижной призмой. Хорошо осветив поле зрения, с помощью регулировочного винта переводят линию, разделяющую темное и светлое поля в окуляре, точно на перекрестье в окошке окуляра и там же считывают показания прибора. Полученный показатель преломления меда пересчитывают на массовую долю воды в меде по табл. 2.

Если определения проводят при температуре ниже или выше 20 °С, то вводят поправку на каждый градус Цельсия: для температуры выше 20 °С – прибавляют к показателю преломления 0,00023; 36 для температур ниже 20 °С – вычитают из показателя преломления 0,00023.

Допустимые расхождения между результатами контрольных определений не должны превышать 0,1 %.

2.5. Качественная реакция на оксиметилфурфурол.

Приготовление 1%-ного раствора резорцина. 0,1 г резорцина растворяют в 10мл концентрированной соляной кислоты, раствор должен быть бесцветным, хранят в прохладном месте, в темной бутылочке с притертой пробкой.

Проведение испытания. В сухой фарфоровой ступке тщательно перемешивают пестиком в течение 2–3 мин около 3 г меда и 15 мл эфира. Эфирную вытяжку переносят в сухую фарфоровую чашку и повторяют экстракцию меда новой порцией эфира. Эфирные вытяжки объединяют и дают эфиру испариться. Все работы проводят под тягой. К остатку прибавляют 2–3 капли раствора резорцина. Появление розового или оранжевого не исчезающего окрашивания в течение 5 мин свидетельствует о наличии оксиметилфурфуrolа.

Полученные при выполнении задания 2 экспериментальные данные о наличии или отсутствии примесей, определении массовой доли воды, признаках фальсификации меда занесите в табл. 3.

Таблица 3

Результаты квалиметрической идентификации образца меда

Критерии идентификации	Фактические результаты
Органолептические показатели:	
Аромат	
Запах	
Вкус	
Зрелость (вязкост)	
Муки и крахмала	
крахмальной патоки	
сахарного сиропа	
мела	
падевого меда в цветочном	
Определение натуральности меда	
Наличие пыльцы	
Определение масс. доли воды	
Наличие оксиметилфурфуrolа	

Лабораторная работа 5

Способы фальсификации муки и методы ее обнаружения

Мука представляет собой порошкообразный продукт, получаемый при многократном измельчении различных зерновок с последующим выделением отдельных фракций. В зависимости от вида используемой зерновки мука бывает: пшеничная, ржаная, пшенично-ржаная, ячменная, овсяная, кукурузная, рисовая, гречневая, соевая и гороховая.

Мука из твердых сортов пшеницы, в отличие от мягких сортов, обладает свойствами, которые позволяют изготавливать продукцию с высокими

качественными показателями. Это обусловлено в основном качественным составом белков. Наиболее подходящий белок-маркер для пшеницы – глиадин. В твердой пшенице отсутствуют менее подвижные фракции глиадина, которые определяются методом электрофореза.

Ассортиментная фальсификация – подмешивание к пшеничной муке кукурузной, гороховой и другой более дешевых видов – обнаруживается путем отмывания клейковины. Кроме того, данную фальсификацию можно обнаружить микроскопированием (лабораторная работа 8, рис.1), так как крахмальным зернам пшеничной муки свойственны определенные форма и размер (небольшие круглые зерна).

Квалиметрическая фальсификация муки может достигаться следующими приемами: добавление других видов муки; добавление чужеродных добавок (отрубей); введение пищевых добавок – улучшителей муки.

Основные виды фальсификации муки – качественная и количественная, значительно реже встречается ассортиментная.

Ассортиментная фальсификация муки происходит за счет подмены:

- одного сорта муки другим;
- муки, полученной из более ценного вида зерна другим более дешевым.

Наиболее распространенной ассортиментной фальсификацией пшеничной муки является продажа муки 1 сорта под видом муки высшего сорта – пересортица. Отличить такую подделку можно и по цвету, но более точное заключение можно сделать на основе физико-химических показателей: содержание клетчатки, пентозанов, кальция, фосфора, железа. Также встречается подмена более дорогой ржаной муки – пшеничной в южной части России, и наоборот, пшеничной – ржаной. Наиболее точным показателем сорта муки является зольность. Это связано с тем, что зольность отдельных анатомических частей зерна неодинакова. Наиболее высока зольность оболочек и алейронового слоя, несколько меньше – зародышей и самая низкая – эндосперма. Чем ниже сорт муки, тем больше в ней частиц оболочек, имеющих

высокую зольность, тем выше зольность муки. Мука высшего сорта, представляющая собой чистый эндосперм, имеет невысокую зольность.

Стандарт предусматривает, что мука определенного сорта должна иметь массовую долю золы не выше установленного процента:

для муки пшеничной высшего сорта – не более 0,55 %;

1-й с. – не более 0,75 %; 2-й с – не более 1,25 %.

Массовая доля золы в ржаной сеяной муке должна составлять 0,75 %; для обдирной – 1,45 %, для обойной – 2 %, но не менее чем на 0,77 ниже, чем в зерне до очистки.

Идентификационные показатели отдельных сортов муки приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Идентификационные показатели отдельных сортов пшеничной муки

Сорт муки	Цвет муки	Зольность	Содержание, мг/%		
			кальция	фосфора	Пентозанов
Крупчатка	Белый или кремовый с желтоватым оттенком	0,5–0,6	10	100	1,6-1,8
Высший	Белый или белый с кремовым оттенком	0,4-0,55	10	70	1,4-1,7
1-й сорт	Белый или белый с желтоватым оттенком	0,55-0,74	30	200	1,7-2,2
2-й сорт	Белый с желтоватым или сероватым оттенком	1,0-1,24	60	440	3,0-3,5
Обойная	Белый с желтоватым или сероватым оттенком с заметными частицами оболочек зерна	1,6-2,0	70	950	6,0-8,0

Для придания желтого цвета макаронным изделиям из муки как твердых, так и мягких сортов пшеницы, при замесе теста наиболее часто применяют синтетические красители. Отработаны методы определения присутствия синтетических красителей в макаронных изделиях методом определения желтого пигмента (ИСО 11052), методом определения синтетического красителя (предписание Федерального совета Швейцарской конфедерации) и методом тонкослойной хроматографии с использованием пластин сорбфил ПТСХ-П-А-УФ 10.20.

Таблица 2

Идентификационные показатели отдельных сортов ржаной муки

Сорт муки	Цвет муки	Зольность	Содержание		
			Кальция, мг/%	Клетчатки, %	Пентозанов
Сеяная	Белый с кремоватым или сероватым оттенком	0,65-0,75	40	0,3-0,4	4,0-4,5
Обдирная	Серовато-белый или серовато-кремовый с вкрапинами оболочек зерна	1,30-1,45	60	1,1-1,3	5,5-5,6
Обойная	Серый с частицами оболочек зерна	1,80-1,90	80	2,05-2,3	6,2-6,8

Метод определения кукурузы основан на качественной реакции на зеин, присутствующий в кукурузной муке. При этом зеин образует комплексные соединения с ионами меди, а раствор с зеином окрашивается в лиловый цвет (540 нм).

Метод определения **соевой муки** основан на качественной реакции фермента уреазы, присутствующей в этой муке, с **мочевинной**, в результате чего раствор приобретает розовое окрашивание. Органолептический метод оценки интенсивности окрашивания раствора более достоверен.

Количественная фальсификация муки (недовес) – это обман потребителя за счет значительных отклонений параметров товара (массы), превышающих предельно допустимые нормы отклонений. Выявить такую фальсификацию достаточно просто, измерив предварительную массу поверенными измерительными мерами веса.

Информационная фальсификация муки – это обман потребителя с помощью неточной или искаженной информации о товаре. Этот вид фальсификации осуществляется путем искажения информации в товарно-сопроводительных документах, маркировке товара. При фальсификации информации о муке довольно часто искажаются или указываются неточно следующие данные: наименование товара; сорт муки; изготовитель; количество муки.

Выполнение работы

Цель работы: Провести идентификацию муки, определить ее сорт.

Средства обучения:

1. ГОСТ Р 52189-2003. Мука пшеничная.
2. ГОСТ 7045-90. Мука ржаная.
3. ГОСТ Р 52810-2007. Изделия макаронные. Методы идентификации.
4. Образцы муки.

Оборудование и материалы: сушильный шкаф, муфельная печь, секундомер (часы), термометр, весы лабораторные, эксикатор с осушителем, тигли, конические колбы и стаканы вместимостью 50, 100 и 200 мл, мерные колбы вместимостью 100 мл, пипетки на 5 и 10 мл, фарфоровая ступка с пестиком, шпатель.

Реактивы: ацетат магния, йод, спирт этиловый (100 мл).

Ситуационная задача. Покупатель в приобретенном в магазине пакете муки обнаружил червячков и «куколки». К кому обращаться? Кто виноват? Какие могут быть причины появления такого дефекта, на какой стадии жизненного цикла продукции? И дефект ли это? Разрешить в письменном виде.

Задание 1.

Идентификацию муки начинают с определения ее внешнего вида – цвета. Хорошим признаком считается, если при растирании муки между пальцами, она похрустывает (наличие в ней крахмала). После чего проводят определение зольности муки и количества сырой клейковины (отмывание клейковины). Затем определяют наличие в муке непищевых добавок.

1.1. Определение зольности муки.

Навеску муки в количестве 2–2,5 г помещают в предварительно прокаленные до постоянной массы тигли. Тигель с мукой взвешивают и вносят в него пипеткой 3 мл ускорителя – спиртового раствора ацетата магния (1,61 г ацетата магния растворяют в 100мл этилового 96%-ного спирта, вносят 1–2 кристалла йода и фильтруют через бумажный фильтр). Тигель оставляют на 1–2 мин для того, чтобы вся навеска пропиталась ускорителем, помещают на металлическую или фарфоровую подставку (в вытяжном шкафу) и поджигают

содержимое тиглей горячей ватой, предварительно смоченной спиртом и надетой на металлический стержень.

После выгорания ускорителя тигли переносят на откидную дверцу муфеля, нагретого до ярко-красного каления, постепенно задвигают тигли в муфель.

Прокаливание ведут примерно в течение 1 ч до полного исчезновения черных частиц. По разнице между чистой массой тиглей и их массой после прокаливания с ускорителем устанавливают массу золы ускорителя. После окончания озоления тигли охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Из общей массы золы вычитают массу золы ускорителя и дальнейшее вычисление процента зольности производят так же, как и при определении зольности без применения ускорителя.

Спиртовой раствор ацетата магния должен храниться в стеклянной посуде с притертой пробкой в сухом и прохладном месте.

Зольность, X (в процентах) навески муки в пересчете на абсолютно сухое вещество вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(M_3 - M_0) \cdot 100 \cdot 100}{(M_3 - M_0) \cdot (100 - W)},$$

где: M_3 – масса тигля с золой, г;

M_0 – масса тигля, г;

M – масса тигля с мукой, г;

W – массовая доля влаги в муке, %.

1.2. Определение количества сырой клейковины.

25 г муки помещают в фарфоровую ступку и заливают водопроводной водой (14 мл) при температуре 18 ± 2 °С. После этого пестиком или шпателем замешивают тесто, пока оно не станет однородным. Скатанное в шарик тесто кладут в ступку, закрывают крышкой и оставляют на 20 мин.

По истечении 20 мин начинают отмывание клейковины под слабой струей воды (водопроводной, при температуре 18 ± 2 °С) над густым шелковым или капроновым ситом. Сначала отмывают осторожно, чтобы вместе с

крахмалом и оболочками не отрывались кусочки клейковины, а когда большая часть крахмала и оболочек будет отмыта – энергичнее. Оторвавшиеся кусочки клейковины тщательно собирают с сита и присоединяют к общей массе клейковины. Клейковину отмывают до тех пор, пока оболочки не отмоются полностью и вода, стекающая при отжатии клейковины, не будет прозрачной (без мути).

Отмытую клейковину отжимают между ладонями, пока она не начнет слегка прилипать к рукам. Отжатую клейковину взвешивают, затем еще раз промывают 2–3 мин, вновь отжимают и взвешивают. Отмывание считают законченным, если разница между двумя взвешиваниями не превышает 0,1 г. Количество клейковины выражают в процентах к навеске муки в 25 г, для чего полученную массу клейковины умножают на 4.

При контрольных и арбитражных измерениях расхождение между параллельными определениями не должно превышать 2 %.

Мука высшего сорта должна содержать не менее 28 % клейковины, 1-й сорт – 30 %, 2-й сорт – 25 % и обойной – 20 % клейковины.

1.3. Определение непищевых добавок.

Добавление или замену муки мелом, известью, гипсом и другими непищевыми заменителями с щелочной реакцией среды определяют путем добавления к небольшому количеству продукта холодной воды, а затем кислоты (уксусной, соляной, лимонной и др.). Продукт сначала размешивается с водой, после чего добавляется кислота. При этом кислота вступает во взаимодействие с указанными заменителями с бурным выделением углекислого газа, и масса начнет быстро увеличиваться в объеме. Проверить pH среды водного раствора можно при помощи лакмусовой бумажки: в щелочной среде она окрасится в синий цвет.

Результаты опытов занести в табл. 3.

Таблица 3

№ п/п	Цвет муки	Количество сырой клейковины, %	Зольность в пересчете на сухое вещество	Содержание непищевых добавок	Сорт муки
1					

2					
...					
n					

На основании полученных результатов сделать заключение.

Лабораторная работа 6

Изучение видов фальсификации молока и методов ее обнаружения

Молоко представляет собой слегка вязкую жидкость матово-белого цвета или с желтоватым оттенком и специфическим запахом, образующуюся в процессе лактации теплокровных млекопитающих животных.

Ассортиментная фальсификация может быть сделана следующими способами: подмена одного вида молока другим; подмена цельного молока нормализованным или даже обезжиренным. Поскольку в натуральном молоке

содержание жира может достигать 4,5 и даже 6,0 %, то подмена его нормализованным 2,5 % молоком дает солидный доход фальсификатору. Подмена одного молока другим очень часто бывает при продаже козьего молока. Так как козье молоко более приближенное к женскому по содержанию бифидоактивных сахаров, то оно реализуется и по более высокой цене. А вместо козьего молока зачастую продают коровье, которое практически близко по органолептическим показателям (вкусу, цвету) к козьему.

Квалиметрическая фальсификация молока осуществляется следующими способами: разбавление водой; пониженное содержание жира; добавление чужеродных компонентов; раскисление прокисшего молока. Кроме воды в молоко подмешивают крахмал, мел, соду, известь, борную или салициловую кислоты. Все это делается для фальсификации или для предохранения от быстрого скисания. В действительности применение этих добавок не предохраняет молоко от скисания. И, что самое главное, часто приводит к пищевым отравлениям. Крахмал и муку подмешивают для придания молоку, сливкам и сметане большей густоты.

Самая обыкновенная и «невинная» подделка заключается в продаже снятого молока как цельного. Снятое молоко имеет синеватый оттенок, водянистость, капля его оставляет на ногте почти незаметный водянистый след. Такое молоко почти безвкусно, и его легко можно узнать.

Существовало понятие «восстановленное молоко», когда сухое молоко превращают обратно в жидкое при помощи воды, а затем такое молоко либо разливают по пакетам, либо используют для производства продуктов. Технический регламент запретил называть молоком восстановленное из сухого порошка молоко, это уже «молочный напиток».

Порой некоторые недобросовестные производители, восстанавливая молоко, допускают серьезные нарушения: так, например, готовое сухое обезжиренное молоко «зажирняют» не молочным жиром, а дезодорированными растительными жирами, при этом в подавляющем большинстве случаев на этикетке молочных продуктов не указывается, что в

них содержатся растительные жиры. А вместе с молочным жиром молоко, таким образом, теряет важные жирорастворимые витамины. Отличить на вкус такое молоко от натурального можно, но для серьезного заключения необходимо проанализировать жирно-кислотный состав жировой фазы методом газовой хроматографии. А вот доказать, что продукт изготовлен из натурального, а не сухого молока пока не представляется возможным, нет стандартизованных методик.

Количественная фальсификация молока (недолив, обмер) – это обман потребителя за счет значительных отклонений параметров товара (объема), превышающих предельно допустимые нормы отклонений. Выявить такую фальсификацию достаточно просто, измерив предварительно объем поверенными средствами измерений.

Информационная фальсификация молока осуществляется путем искажения информации в товаросопроводительных документах, маркировке и рекламе. При фальсификации довольно часто искажаются или указываются неточно следующие данные: само наименование товара: молоко или все-таки молочный напиток, фирма-изготовитель товара, количество товара, вводимые пищевые добавки и т. д.

Выполнение работы.

Цель занятия: Изучить возможные способы, виды фальсификации молока, а также приобрести навыки по идентификации натуральности и обнаружению фальсификации молока.

Средства обучения:

1. Технический регламент на молоко и молочную продукцию. Федеральный закон от 12.06.2008 г. № 88-ФЗ.
2. ГОСТ Р 52054-2003. Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия.
3. ГОСТ Р 52090-2003. Молоко питьевое. Технические условия.

4. Образцы питьевого молока.

Оборудование и материалы: Электроплита, водяная баня, сушильный шкаф, секундомер (часы), термометр, центрифуга, весы лабораторные, ареометры для определения плотности молока, жироскопы с резиновыми пробками, конические колбы и стаканы вместимостью 50, 100 и 200 мл, мерные колбы вместимостью 100 мл, пипетки на 1, 2, 5 и 10,78 мл.

Реактивы: крахмальный раствор йодистого калия, спирт этиловый (50 мл), 10%-ный водный раствор уксусной кислоты, реактив Несслера, 0,1%-ный раствор бромтимолового синего, изоамиловый спирт, серная кислота (конц.).

Задание 1. Изучение упаковки и маркировки молока.

Идентификация молока начинается с осмотра состояния упаковки и изучения маркировки. В рабочую тетрадь занесите всю информацию, имеющуюся на упаковке, и сравните ее с требованиями Технического регламента. Результат сравнения занесите в табл. 1.

Таблица 1

Информационная идентификация

Наименование показателей	Требования ФЗ №88	Фактические результаты
Состояние упаковки		
Маркировка		

Сделайте заключение о наличии или отсутствии информационной фальсификации.

Задание 2. Оценка качества образцов молока и обнаружение фальсификации.

2.1. Определение наличия воды.

При фальсификации молока водой понижаются плотность (менее $1,027 \frac{г}{см^3}$), жирность, сухой остаток (менее 11,2 %), СОМО (менее 8 %), а также кислотность. При фальсификации молока водой изменяется его натуральный цвет. Молоко становится немного прозрачнее, со слабо выраженным желтым оттенком и вкусом, консистенция водянистая в зависимости от степени разбавления.

Разбавление молока водой определяют по плотности, которая должна быть в пределах 1,027–1,032 г/см³. Если плотность молока стала меньше 1,027 г/см³, на 0,003, то это свидетельствует о том, что в молоко добавлено воды примерно 10 % от общего объема.

Кроме того, разбавление молока водой можно определить по некоторым качественным реакциям:

- Смешайте молоко и спирт в соотношении 1:2. Смесь некоторое время взбалтывайте и быстро вылейте на блюдце. Если молоко не разбавлено, то не позже, чем через 5–7 с в жидкости появятся хлопья. Если же хлопья появятся через больший промежуток времени, то молоко разбавлено водой. И чем больше в молоке воды, тем больше времени требуется для появления хлопьев.

- Молоко с примесью воды дает у стенок посуды на границе широкое синее кольцо, на ногте не образует выпуклой капли, она расплывается, и если в нем есть еще и твердые примеси (мука, мел, поташ и др.), то на ногте остается осадок.

- Кислотность молока является показателем, по которому можно косвенно судить о разбавлении молока водой (ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»).

2.2. Качественный метод определения соды.

Иногда индивидуальные сдатчики прибавляют в молоко известковую воду или соду, с целью понижения кислотности, так как на заводы не принимают молоко с кислотностью более 21 °Т.

Метод определения соды основан на изменении окраски раствора индикатора бромтимолового синего при добавлении его в молоко, содержащее соду. В сухую или сполоснутую дистиллированной водой пробирку, помещенную в штатив, наливают 5 см³ испытуемого молока и осторожно по стенке добавляют 7–8 капель раствора бромтимолового синего. Через 10 мин.

наблюдают за изменением окраски кольцевого слоя, не допуская встряхивания пробирки.

Желтая окраска кольцевого слоя указывает на отсутствие соды в молоке. Появление зеленой окраски различных оттенков (от светло-зеленого до темно-зеленого) свидетельствует о присутствии соды в молоке.

2.3. Качественный метод определения аммиака.

В химический стакан отмеривают цилиндром 20 см³ молока и нагревают в течение 3 мин. на водяной бане при температуре 40–50 °С.

В подогретое молоко вносят 1 см³ 10 %-ного водного раствора уксусной кислоты. Для осаждения казеина смесь оставляют в покое на 10 мин. Отбирают пипеткой 2 см³ отстоявшейся сыворотки и переносят в пробирку, в которую добавляют 1 см³ реактива Несслера. После перемешивания смеси наблюдают в течение 1 мин за изменением окраски. Появление лимонно-желтой окраски смеси указывает на присутствие аммиака, в количестве, характерном для натурального молока. Появление оранжевой окраски указывает на наличие аммиака выше его естественного содержания.

2.4. Качественный метод определения перекиси водорода.

В пробирку помещают 1 см³ испытуемого молока, прибавляют две капли раствора серной кислоты и 0,2 см³ крахмального раствора йодистого калия. Через 10 мин наблюдают за изменением цвета раствора в пробирке, не допуская встряхивания ее. Появление в пробирке отдельных пятен синего цвета свидетельствует о присутствии перекиси водорода в молоке.

2.5. Метод определения жира (кислотный).

Чтобы определить содержание жира в молоке, освобождают мировые шарики от белковых оболочек. В качестве растворителя применяют концентрированную серную кислоту. Для более полного выделения освободившегося от оболочек жира употребляют изоамиловый спирт. При

последующем центрифугировании смеси жир, как наиболее легкая составная часть, концентрируется в градуированной шкале стеклянного прибора — жиромера. Молоко хорошо перемешивают, при этом не допускают образования пены, которая приводит к неправильному отмериванию. В штатив устанавливают нужное количество пронумерованных жиромеров. В каждый жиромер отмеривают дозатором 10 мл серной кислоты. Потом отбирают пипеткой 10,78 мл (11 г) хорошо перемешанного молока. Осторожно, по стенке вливают молоко в жиромер. Во избежание преждевременного разогревания слой молока должен расположиться над слоем кислоты. При этом конец пипетки не должен касаться серной кислоты. Отмеривают дозатором 1 мл изоамилового спирта, стараясь не смочить горлышко жиромера, что в последующем может привести к выскакиванию пробки. Заполненные жиромеры закрывают резиновыми пробками и вставляют в центрифугу и центрифугируют 5 мин. со скоростью около 1000 об/мин. По окончании центрифугирования жиромеры на 5 мин. устанавливают пробками вниз в водяную баню при 65 °С. Вынув жиромер из бани и осушив его салфеткой, отсчитывают количество жира по шкале. Подобным образом определяют жир в мороженом и других молочных продуктах.

Результаты всех идентификационных исследований оформите в виде табл. 2.

Таблица 2

Идентификация питьевого молока

Способ фальсификации	Результаты исследования	Заключение
Разбавление водой		
Добавление соды		
Добавление перекиси водорода		
Добавление аммиака		
Снижение жирности		

Лабораторная работа 7.

Изучение видов фальсификации мясных полуфабрикатов и методов ее обнаружения

Мясные полуфабрикаты представляют собой изделия из натурального или рубленого мяса, не прошедшего термическую обработку и непригодного для непосредственного употребления. Пельмени представляют собой замороженные полуфабрикаты, состоящие из теста, начиненного мясным фаршем.

Ассортиментная фальсификация мясных полуфабрикатов осуществляется за счет подмены одного вида полуфабриката другим. Вместо того чтобы получать отдельные виды мясных полуфабрикатов из ценных частей туши животных, их изготавливают из менее ценных в пищевом отношении отрубов – пашина, зарез, спинной и т.д.

Квалиметрическая фальсификация мясных полуфабрикатов осуществляется практически всегда и производится следующими способами: добавлением воды (фарши); нарушением рецептурного состава (соотношение свинина : говядина, мясо: рис: капуста и др.); использованием менее ценных частей туши, низкосортного жилованного мяса, костей, шкуры и т. д.; введением чужеродных добавок (соевого белка и т. п.); искусственных ароматизаторов мяса, красителей и других пищевых добавок; введением влагоудерживающих веществ (фосфорсодержащих, камеди, соевого концентрата и др.) консервантов и антибиотиков для увеличения сроков хранения. Новый способ фальсификации мясных п/ф – например, реструктурированная буженина, т. е. спрессованная из небольших кусочков свинины, так изготавливают многие «деликатесы», цена получается завышенной в 10–15 раз.

Количественная фальсификация мясных полуфабрикатов – это обман потребителя за счет значительных отклонений параметров упаковки с мясным полуфабрикатом (массы), превышающих предельно допустимые нормы отклонений (обвес), введение избыточного количества рассолов (шприцевание), смачивание водой перед реализацией. Например, имеются случаи, когда вес неттопельменей меньше, чем написано на самой упаковке. Выявить такую фальсификацию достаточно просто, измерив предварительно массу мясных полуфабрикатов поверенными средствами измерений.

Информационная фальсификация мясных полуфабрикатов – это обман потребителя с помощью неточной или искаженной информации о товаре. При фальсификации информации о мясных полуфабрикатах довольно часто искажаются или указываются неточно следующие данные: наименование

товара; фирма-производитель товара; количество товара; вводимые пищевые добавки и т.д.

Выполнение работы

Цель занятия: Изучить возможные способы, виды фальсификации мясных полуфабрикатов и приобрести навыки в проведении их идентификации и обнаружении фальсификации.

Средства обучения:

1. ГОСТ Р 52675-2006. Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие.
2. ГОСТ 9957-73. Методы определения хлористого натрия.
3. Образцыпельменей в упаковке.

Оборудование и материалы: сушильный шкаф, секундомер (часы), термометр, весы лабораторные, конические колбы и стаканы вместимостью 50, 100 и 200 мл, мерные колбы вместимостью 100 мл, пипетки на 5 и 10 мл, линейка, шпатель.

Реактивы: 0,05 М раствор азотнокислого серебра, 0,1 % раствор хромовокислого калия, спирт этиловый (100 мл).

Задание 1. Определение внешнего видапельменей, массы нетто образца и полноты информации на упаковке.

Сначала внимательно изучите упаковку полуфабриката, ее состояние и имеющуюся на ней информацию. После чего определите соответствие массы продукта указанной на упаковке. Определение внешнего видапельменей производят визуально.

Полученные результаты сравните с требованиями нормативной документации и оформите в виде табл. 1.

Таблица 1

Идентификацияпельменей

Показатели	Требования нормативно-го документа	Фактические результаты
Состояние упаковки: целостность		
Информация маркировки		
Масса нетто, г		

Задание 2. Оценка качествапельменей и обнаружение в них квалиметрической фальсификации.

Используя необходимую нормативную документацию на замо роженные полуфабрикаты, проведите тщательную органолептическую оценку путем внешнего осмотра и пробной варки полуфабрикатов. Определите также необходимые физико-химические показатели: толщину тестовой оболочки, толщину теста в местах заделки полуфабриката, содержание мясного фарша к массе полуфабриката, массовую долю поваренной соли (аргентометрическим методом), содержание жира в фарше.

Определение вкуса и запаха

Пельмени варят до готовности (3-4 мин. кипячения после их всплытия), при соотношении воды ипельменей 4:1. Соль добавляют по вкусу. Готовыепельмени немедленно извлекают из воды и определяют вкус и запах.

Определение массы

Массу упаковки с замороженнымипельменями проверяют на весах для статистического взвешивания (циферблатных, гирных).

Массу одногопельменя проверяют на лабораторных весах поочередным взвешиваниемпельменей. Отклонения должны быть в пределах допустимых.

Определение массовой доли фарша проводят после определения массы замороженныхпельменей, для чего отбирают по 10 шт.пельменей, взвешивают на лабораторных весах, отделяют тестовую оболочку и взвешивают фарш.

Определение массовой доли фарша X в процентах к массепельменей вычисляют по формуле:

$$X = \frac{M_{\phi} \cdot 100}{M_{п}},$$

Где: M_{ϕ} – масса фарша 10 шт.пельменей, г;
 $M_{п}$ – масса 10 шт.пельменей, г.

За результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать 0,5 %.

Определение толщины тестовой оболочки

Толщину тестовой оболочки измеряют после определения массы замороженных пельменей, для чего отбирают по 5–10 шт. пельменей, делают поперечный разрез пельменя и замеряют линейкой толщину теста на поперечном разрезе.

За результат принимают среднее арифметическое параллельных определений.

2.1. Определение хлористого натрия аргентометрическим титрованием по методу Мора

Метод Мора основан на титровании иона хлора в нейтральной среде ионом серебра в присутствии хромата калия.

5 г измельченной средней пробы взвешивают в химическом стакане с погрешностью $\pm 0,01$ г и добавляют 100 см³ дистиллированной воды. Через 40 мин настаивания (при периодическом перемешивании стеклянной палочкой) водную вытяжку фильтруют через бумажный фильтр.

5 – 10 см³ фильтрата пипеткой переносят в коническую колбу, прибавляют 0,5 см³ раствора хромовокислого калия и титруют из бюретки 0,05 М раствором азотнокислого серебра до появления оранжевого окрашивания.

Обработка результатов

Массовую долю хлористого натрия (X,%) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{0,00292 \cdot K \cdot V \cdot 100 \cdot 100}{V_1 \cdot m},$$

где: 0,0292 – количество хлористого натрия, эквивалентное 1 см³ 0,05 М раствора азотнокислого серебра, г;

K – поправка к титру 0,05 М раствора азотнокислого серебра;

V – количество 0,05 М раствора азотнокислого серебра, израсходованное на титрование испытуемого раствора, см³;

*V*₁ – количество водной вытяжки, взятое для титрования, см³;

m – навеска, г.

Расхождение между результатами параллельных определений не должно превышать 0,1 %. За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Результаты испытаний по оценке качества пельменей оформите в виде табл. 2.

Таблица 2

Идентификация мясных полуфабрикатов

Показатели	Требования нормативного документа	Фактические значения	Заключение
Вкус и запах при пробной варке			
Толщина тестовой оболочки, мм			
Толщина теста в местах задела, мм			
Содержание мясного фарша к массе полуфабриката, %			
Содержание поваренной соли, %			

В конце испытания и анализа полученных результатов сделайте общее заключение о наличии или отсутствии фальсификации, ее видах и способах.

Лабораторная работа 8

Идентификационная экспертиза вспомогательных товаров

Характерным признаком товаров этой группы служит их сырьевое назначение и невозможность использования в пищу в качестве самостоятельного продукта питания. Другой особенностью является то, что они достаточно часто используются при рецептурной фальсификации для придания продуктам необходимых органолептических свойств, идентичных натуральным, и/или увеличения их массы. Например, пищевые добавки (красители, ароматизаторы, идентичные натуральным, подсластители,

стабилизаторы) и улучшители консистенции способствуют формированию органолептических свойств, имитирующих цвет, запах, вкус и консистенцию натуральных продуктов, а в отдельных случаях делают их даже более привлекательными и устойчивыми при хранении.

Из товаров этой группы наиболее часто фальсифицируются БАД, крахмал, пряности, значительно реже поваренная соль, в основном йодированная и фторированная. БАД — биологически активные добавки растительного, или животного, или минерального, или комбинированного происхождения, содержащие биологически активные вещества и обладающие физиологической ценностью.

Вспомогательные товары включают очень разнообразные по химическому составу продукты, поэтому общих для этой группы идентифицирующих признаков нет. Каждому виду товаров этой группы присущи специфичные признаки. В значительной мере обусловлено это тем, что многие представители данной группы являются веществами монокомпонентными (например, красители) или поликомпонентными соединениями с преобладанием определенного ведущего вещества (например, поваренная соль, крахмал, пектин).

Указанные особенности состава облегчают их видовую ассортиментную идентификацию по основному веществу. Методы качественного обнаружения ведущих веществ ряда вспомогательных товаров общеизвестны и широко применяются для их идентификации, как самостоятельного продукта, так и в составе многокомпонентных пищевых продуктов, при производстве которых они использованы (табл. 1). Химики говорят, йод является реактивом на присутствие крахмала, а крахмал – индикатором присутствия йода.

Таблица 1

Методы и показатели идентификации вспомогательных товаров

№ п /п	Вид товаров	Идентификация		Признаки обнаружения
		показатели	метод	
1	Крахмал, в том	Крахмал	Йод-крахмальная	Появление сине-

	числе модифицированный		реакция	го окрашивания
2	Сода питьевая	Гидрокарбонат бонат натрия	Титрование кислотой	Выделение CO_2 при взаимодействии с кислотой
3	Пектин пищевой	Пектин	Кальций-пектатный	Образование белого осадка пектата кальция
4	Подкислители	Кислоты пищевые	Титрование щелочью в присутствии фенолфталеина	Исчезновение красной окраски
5	Синтетические красители красного цвета	Синтетические красящие вещества	Добавление щелочи или соды	Стабильность окраски
6	Натуральные красители	Антоцианы, бетанин	То же	Изменение окраски на синюю или фиолетовую
		Хлорофилл	Кипячение в воде	На буро-зеленую
		Каротин и каротиноиды	Кипячение в слабом растворе щелочи	Обесцвечивание

Крахмал является стабилизатором и улучшителем консистенции многих продуктов. Однако разные его виды имеют различную способность стабилизировать и улучшать консистенцию. Наиболее ценными технологическими свойствами обладает картофельный крахмал, наименее ценными — кукурузный. Поэтому достаточно часто картофельный, более дорогой крахмал заменяют дешевым кукурузным.

Фальсификация крахмала бывает ассортиментной, квалитетической, количественной и информационной. Хранение крахмала в помещениях с повышенной влажностью для того, чтобы он впитал влагу и стал тяжелее, приводит к количественной фальсификации.

Ассортиментная фальсификация осуществляется только на видовом уровне, когда картофельный или рисовый крахмал частично или полностью заменяется менее ценным кукурузным. Кроме того, возможна частичная или полная замена крахмала как более дорогого продукта пшеничной мукой.

Обнаружить фальсификацию можно по форме и размеру крахмальных зерен, а добавку пшеничной муки – при отмывании по наличию клейковины.

Квалиметрическая фальсификация проявляется в форме пересортицы, при этом высший сорт и сорт Экстра (у картофельного крахмала) частично или полностью заменяются на низшие – 1-й или 2-й сорта. Для распознавания этого вида фальсификации известны достоверные идентифицирующие признаки (зольность, количество крапин на 1 дм², цвет, люстр (блеск) — у высших сортов).

Информационная фальсификация чаще всего служит подкреплением двух первых видов фальсификации и почти не применяется как самостоятельный вид.

Поваренная соль — один из самых дешевых продуктов, поэтому редко подвергается фальсификации. Исключение составляют лишь два вида соли: йодированная и фторированная, у которых ценные микроэлементы йод и фтор отсутствуют вследствие фальсификации рецептур и не введены в их состав. Кроме того, йодированная соль после окончания срока хранения (6 мес.) утрачивает йод вследствие его окисления и разрушения.

Соль представляет собой кристаллический сыпучий продукт, в котором не допускается наличия посторонних механических примесей, не связанных с происхождением и природой соли. Цвет соли – белый с возможными оттенками сероватого, желтоватого или розоватого цвета в зависимости от места выработки соли и ее сортности, определяемой степенью очистки. Запах у поваренной соли отсутствует. По способу производства соль подразделяют на каменную, самосадочную, садочную и выварочную. По качеству соль классифицируют: экстра, высший, первый и второй сорта.

Йодированная соль представляет собой обычную поваренную соль с небольшим количеством йодида или йодата калия. При длительном или неправильном хранении происходит потеря ионов йода, соответственно полезных функциональных свойств и поэтому необходим постоянный контроль за содержанием йода.

В поваренной пищевой соли в виде солей различных кислот или кислотных остатков могут содержаться свинец, медь, калий, мышьяк, ртуть, цинк и другие элементы. Однако их допустимое содержание не должно превышать уровень, установленный СанПиН. Для определения степени безопасности товаров, в том числе продовольственных, в последние годы широко используются тестовые методы, основанные на определении присутствия того или иного компонента в продукте по пределу чувствительности химической или биохимической реакции. Тестовые методы по достоинствам приближаются к измерительным, а по простоте проведения – к органолептическим, поэтому в настоящее время эти методы все больше и больше применяются при идентификации и заменяют более дорогостоящие измерительные методы.

Выполнение работы

Цель работы: Провести идентификационную экспертизу крахмала и пищевой йодированной поваренной соли с использованием измерительных и тестовых методов.

Средства обучения:

1. ГОСТ 7699-78. Крахмал картофельный. Технические условия.
2. ГОСТ Р 51985-02. Крахмал кукурузный. Общие технические условия.
3. ГОСТ Р 51574-2000. «Соль поваренная пищевая».
4. Образцы в упаковках йодированной поваренной соли, картофельного и кукурузного крахмала.

Оборудование и материалы: сушильный шкаф, микроскоп, секундомер (часы), термометр, весы лабораторные, конические колбы и стаканы вместимостью 50, 100 мл, пробирки, пипетки на 5 и 10 мл, шпатель.

Реактивы: 1%-ный раствор сульфида натрия, цинк металлический, азотнокислое серебро (крист.), дифениламин, концентрированная серная кислота, танин, раствор крахмала, спирт этиловый (50 мл).

Ситуационная задача. Провести видовую идентификацию образцов крахмала микроскопическим методом (образцы без маркировки выдает преподаватель).

Задание 1. Анализ упаковки и маркировки образцов поваренной соли и крахмала, определение массы нетто упаковки.

Сначала внимательно изучите упаковки пищевой поваренной соли и крахмала, состояние их целостности и имеющуюся информацию. Сравните информацию, приведенную на упаковке с требованиями ГОСТ. После чего определите соответствие фактической массы продукта указанной на упаковке путем взвешивания на лабораторных весах, рассчитайте допустимые отклонения для вашей фасовки и выявите наличие (или отсутствие) количественной фальсификации.

Полученные результаты оформите в виде табл. 1.

Таблица 1

Изучение маркировки и упаковки

Наименование образца	Показатели	Требования НД	Фактические результаты
Соль	Маркировка Масса нетто, г		
Крахмал	Маркировка Масса нетто, г		

Сделайте заключение о наличии или отсутствии информационной и количественной фальсификации. Допустимые отклонения при фасовании крахмала и соли не должны превышать:

- для пачки массой до 200 г, погрешность $\pm 3\%$;
- 250–500 г, погрешность $\pm 2\%$;
- 500–1000 г, погрешность $\pm 1\%$.

Задание 2. Провести ассортиментную (видовую) идентификацию крахмала

2.1. Идентификация крахмала микроскопированием

В пробирке приготавливают суспензию крахмала и дистиллированной воды, каплю смеси помещают на предметное стекло фиксируют спиртом и рассматривают под микроскопом (рис. 1). Зерна картофельного крахмала имеют овально-круглую форму, а на их поверхности расположены концентрические полосы. Зерна кукурузного крахмала многогранные, раза в четыре мельче картофельных и с трещиной посередине.

Для пшеничного крахмала характерны зерна круглой или эллиптической формы средних размеров. Рисовый крахмал состоит из мелких зерен, имеющих многогранную форму и собранных в цепочки, грозди и другие структуры. При наличии в крахмале одного вида, зерен другого он оценивается как нестандартный.

Идентифицирующие признаки крахмала – форма и размер крахмальных зерен (анатомо-морфологические свойства) могут применяться только для неклеистеризованного крахмала. Объясняется это тем, что при клейстеризации крахмальные зерна набухают и утрачивают свои характерные видовые признаки.

Таблица

Размеры зерен различных видов крахмала

Вид крахмала	Размер зерен, микрон
Картофельный	110
Кукурузный	50–60
Пшеничный	30–40
Рисовый	10

Задание 3. Идентификационная экспертиза пищевой йодированной поваренной соли.

3.1. Обнаружение солей тяжелых металлов

К 5 мл 10%-ного раствора поваренной соли приливают 10 капель раствора сульфида натрия. Потемнение раствора указывает на присутствие солей тяжелых металлов.

3.2. Обнаружение мышьяка и сурьмы

В пробирку наливают 2 мл исследуемого раствора соли, добавляют 0,4 г цинка (металлического без примеси мышьяка) и 1 мл 10 %-ной серной кислоты. Пробирку накрывают фильтровальной бумагой, на которую кладут кристаллик азотнокислого серебра. Если в соли присутствовал мышьяк или сурьма, кристалл окрасится в течение 10–12 мин сначала в желтый, затем в черный цвет.

3.3. Обнаружение окислительных солей

В пробирку наливают 1 мл раствора дифениламина (0,5 г дифениламина смешивают с 10 мл концентрированной серной кислоты и 20 мл воды) и осторожно по стенке пробирки приливают 5–6 капель раствора исследуемой соли. Появление на месте контакта жидкостей синего кольца свидетельствует о присутствии в поваренной соли окислительных солей. Время наблюдения 2–3 мин.

3.4. Обнаружение алкалоидов

К 5 мл раствора поваренной соли прибавляют 5 капель раствора танина. Наличие помутнения или белого осадка указывает на присутствие алкалоидов (не допускаются).

3.5. Определение йода в йодированной поваренной соли

1. На белую фарфоровую тарелку насыпают пробу поваренной соли (1/2 чайной ложки) и сдавливают пробу предметным стеклом. На ровную поверхность пробы наносят каплю реактива, содержащего крахмал. Появление синего окрашивания укажет на наличие йода. Интенсивность окрашивания зависит от количества йода.

2. Растворить 10 г йодированной соли в 50 мл воды и добавить несколько капель горячего крахмального клейстера. Окрашивание его в синий цвет свидетельствует о наличии йода в соли.

Результаты испытаний оформите в виде табл. 2.

Таблица 2

Идентификация образца йодированной поваренной соли

Показатели	Результаты исследования	Заключение
Соли тяжелых металлов		

Мышьяк и сурьма		
Присутствие окислительных солей		
Алкалоиды		
Наличие йода		

Рекомендуемая литература

1. ГОСТ Р 51293-99. Идентификация продукции. Общие положения. – М. : ИПК изд-во стандартов, 1999. – 7 с.
2. ГОСТ Р 51786-2001. Водка и спирт этиловый из пищевого сырья. Газохроматографический метод определения подлинности. – М. : ИПК изд-во стандартов, 2001. – 24 с.
3. Дуборасова Т. Ю. Сенсорный анализ пищевых продуктов. Дегустация вин : учеб. пособие / Т. Ю. Дуборасова. – М. : Издат.-книготорг. центр «Маркетинг», 2001. – 230 с.
4. Заикина В. И. Экспертиза меда и способы обнаружения его фальсификации : учеб.-практ. пособие / В. И. Заикина. – М. : Дашков и Ко, 1999. – 142 с.
5. Николаева М. А. Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров : учеб. пособие / М. А. Николаева, М. А. Положишникова. – М. : Форум, 2009. – 464 с.
6. Николаева М. А. Идентификация и фальсификация пищевых продуктов: товарный справочник / М. А. Николаева, Д. С. Лычников, А. Н. Неверов. – М. : Экономика, 1996. – 108 с.
7. Николаева М. А. Товарная экспертиза : учебник / М. А. Николаева. – М. : Деловая литература, 2007. – 320 с.
8. Николаева М. А. Средства информации о товарах / М. А. Николаева, Л. В. Карташова, М. А. Положишникова. – М. : Экономика, 1997. – 283 с.
9. Чепурной И. П. Идентификация и фальсификация продовольственных товаров : учебник / И. П. Чепурной. – М. : Дашков и Ко, 2005. – 457 с.