



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

естествознания и стандартизации

И.Ю. Мезин



«27» 02 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Направление подготовки (специальность)

19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль/специализация) программы

Технология мяса и мясных продуктов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения

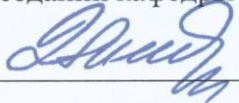
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Химии
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 936)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии
21.02.2023, протокол № 6

Зав. кафедрой  Н.Л. Медяник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
27.02.2023 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Химии, канд. техн. наук  Л.Г. Коляда

Рецензент:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  Е.С. Махоткина

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Технохимический контроль и управление качеством» является формирование у обучающихся знаний и умений в решении профессиональных задач по организации и эффективному осуществлению входного контроля качества сырья, производственного контроля полуфабрикатов, параметров технологических процессов и качества готовой продукции в области производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технохимический контроль и управление качеством входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Органическая химия

Коллоидная химия

Пищевая химия

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Неорганическая химия

Рациональное использование сырья животного происхождения

Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания

Колбасное производство и полуфабрикаты

Научные основы производства продуктов животного происхождения

Физико-химические и биохимические основы производства мяса

Технология мяса и мясных продуктов

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технохимический контроль и управление качеством» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5	Способен организовывать и контролировать производство продукции из сырья животного происхождения
ОПК-5.1	Осуществляет контроль технологического процесса производства, качества и безопасности сырья и готовой продукции
ОПК-5.2	Анализирует производственные и непроизводственные затраты на производство продуктов питания из растительного сырья
ОПК-5.3	Использует современные схемы автоматизации технологических объектов пищевых производств

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 67,2 акад. часов;
- аудиторная – 66 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 40,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Введение. Виды контроля на предприятии, задачи контроля. Служба ОПВК, ее состав, функции.	8	4		4	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

1.2 Организация технохимического контроля при первичной переработке скота и птицы. Контролируемые параметры производственного процесса и продукции. Ветеринарно-санитарный контроль.		6		16	10	Подготовка и выполнение лабораторных занятий: - №1 «Определение качественных показателей яиц и яйцепродуктов»; - №2 «Определение качественных показателей гематогена и консервированно й крови»; - №3 «Определение качественных показателей консервов»; - №4 «Определение дефектов в колбасных изделиях»; - №5 «Определение качественных показателей пищевых жиров»; - №6 «Выявление ККТ при производстве вареных колбас»; - №7 «Выявление ККТ при производстве полукопченых колбас»; - №8 «Выявление ККТ при производстве сырокопченых колбас»; - №9 «Выявление ККТ при производстве консервов». Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Защита лабораторных работ. Тестирование. Контрольная работа	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
---	--	---	--	----	----	--	--	--

1.3 Организация технохимического контроля при производстве колбас, полуфабрикатов и копченостей. Контролируемые параметры технологического процесса, контроль качества готовой продукции, брак готовой продукции, причины возникновения, пути предотвращения		6		12	10	Подготовка и защита лабораторного занятия: - №10 «Сдача докладов». Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Защита лабораторных работ. Тестирование. Контрольная работа. Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
1.4 Организация технохимического контроля при производстве яйцепродуктов		6		12	10,8	Выполнение домашнего задания. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Защита лабораторных работ. Тестирование. Контрольная работа. Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		22		44	40,8			
Итого за семестр		22		44	40,8		зао	
Итого по дисциплине		22		44	40,8		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Технохимический контроль и управление качеством» применяется традиционная информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Лекции проходят как в информационной форме, где имеет место последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами, так и в форме лекции-беседы или диалога с аудиторией, лекций с применением элементов «мозговой атаки», лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается обучающимся для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

Помимо этого в лекции могут использоваться элементы проблемного изложения. Особое место в процессе преподавания дисциплины «Безопасность пищевой упаковки» занимают лекции с использованием демонстрационного химического эксперимента, который позволяет наиболее полно реализовать метод проблемного обучения через постановку проблем с помощью демонстраций явлений, реакций или процессов.

Для реализации информационно-коммуникационной образовательной технологии проводятся лекции-визуализации, в ходе которых изложение теоретического материала сопровождается презентацией.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, в ходе которых учебная работа проводится с реальными химическими веществами. На лабораторных работах выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. Кроме того, целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения (парную работу) трех видов: статическая пара, динамическая пара, вариационная пара; совмещая ее с технологией модульного обучения. Выполнив эксперимент, обучающиеся формулируют обобщенные выводы по серии опытов, используя приемы аналогии и сравнения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя самые разнообразные формы учебной деятельности: выполнение домашних заданий, завершение оформления лабораторных работ, подготовка к практикуму, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, чтение и проработка научной литературы в библиотеке, написание рефератов и курсовых работ, подготовка к коллоквиумам, зачетам, итоговой аттестации. Самостоятельная работа обучающихся должна быть направлена на закрепления теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий и подготовку к рубежному и заключительному контролю. При проведении рубежного и заключительного контроля основными задачами, стоящими перед преподавателем, являются: выявление степени правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний, умений и навыков.

Современные интерактивные средства позволяют экспериментировать с новыми формами контроля. Обучающимся предлагаются тесты и задачи в электронном виде, с автоматизированной системой проверки. В отличие от обычного тестирования такой способ контроля позволяет студентам в любое время пройти тест, проанализировать ошибки и пройти тест вторично.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Патракова, И. С. Производственный контроль на предприятиях мясной промышленности : учебное пособие / И. С. Патракова, М. В. Патшин. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 118 с. — ISBN 979-5-89289-149-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102690> (дата обращения: 03.11.2020).

2. Гуринович, Г. В. Производственный контроль на предприятиях мясной промышленности : учебное пособие / Г. В. Гуринович. — Кемерово : КемГУ, 2016. — 129 с. — ISBN 978-5-89289-939-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93550> (дата обращения: 03.11.2020).

б) Дополнительная литература:

1. Гуринович, Г. В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота : учебное пособие / Г. В. Гуринович, О. М. Мышалова, К. В. Лисин. — Кемерово : КемГУ, 2015. — 121 с. — ISBN 978-5-89289-880-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72027> (дата обращения: 03.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гуринович, Г. В. Технология колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов : учебное пособие / Г. В. Гуринович, О. М. Мышалова, И. С. Патракова. — Кемерово : КемГУ, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-89289-982-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99581> (дата обращения: 03.11.2020).

3. Гуринович, Г. В. Технология мяса и мясных продуктов. Первичная переработка скота : учебное пособие / Г. В. Гуринович, О. М. Мышалова, К. В. Лисин. — Кемерово : КемГУ, 2015. — 121 с. — ISBN 978-5-89289-880-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/7202> (дата обращения: 03.11.2020).

4. Егорченкова, Л. А. Товароведение и экспертиза однородных групп товаров. Мясо и мясные продукты : учебное пособие / Л. А. Егорченкова. — Кемерово : КемГУ, 2006. — 124 с. — ISBN 5-89289-437-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4629> (дата обращения: 03.11.2020).

5. Ли, Г. Т. Технология мяса и мясопродуктов с основами животноводства и экспертизы качества: учебное пособие в 5 частях.: Части I и II [Электронный ресурс] / Ли Г.Т. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 217 с. - ISBN 978-5-16-105354-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/597714> (дата обращения: 03.11.2020).

6. Ли, Г. Т. Технология мяса и мясопродуктов с основами животноводства и экспертизы качества: учебное пособие в 5 частях.: Части III и IV [Электронный ресурс] / Ли Г.Т. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 271 с. - ISBN 978-5-16-105356-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/718265> (дата обращения: 03.11.2020). — Режим доступа: по подписке.

7. Ли, Г. Т. Технология мяса и мясопродуктов с основами животноводства и экспертизы качества: учебное пособие в 5 частях.: Часть V. Тестовые материалы [Электронный ресурс] / Ли Г.Т. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 138 с. - ISBN 978-5-16-105357-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/720403> (дата обращения: 03.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

9. Омаров, Р. С. Общая технология мясной отрасли: Учебное пособие / Омаров Р.С., Шлыков С.Н. - Москва :СтГАУ - "Агрус", 2016. - 94 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/976462> (дата обращения: 03.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

13. Мышалова, О. М. Актуальные технологии мяса и мясных продуктов : учебное пособие / О. М. Мышалова, С. А. Серегин. — Кемерово : КемГУ, 2018. — 141 с. — ISBN 979-5-89289-177-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107705> (дата обращения: 03.11.2020).

14. Вестник АПК Ставрополя. - ISSN: 2222-9345. - URL: https://e.lanbook.com/journal/2181#journal_name (дата обращения: 03.11.2020). - Текст : электронный.

15. Foods and Raw Materials. - ISSN: 2308-4057. - URL: https://e.lanbook.com/journal/2942#journal_name. (дата обращения: 03.11.2020). - Текст : электронный.

16. Известия вузов. Пищевая технология. - ISSN: 0579-3009. - Текст: непосредственный.

17. Пищевая промышленность. - ISSN: 0235-2486. - Текст: непосредственный.

в) Методические указания:

1 Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов: методические указания к лабораторным работам/ О.В. Зинина, М.б. Ребезов, В.И. Боган. - Челябинск: Издатель-ский центр ЮУрГУ, 2015 – 45 с.

2 Лукин, А. А. Технохимический контроль пищевых производств Текст учеб. пособие к лаб. работам А. А. Лукин, С. П. Меренкова ; Юж.-Урал. гос. ун-т , Каф. Оборудование и технологии пищевых пр-в ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014 - 60 с. ил.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Электронная база периодических изданий East View Information Services,	https://dlib.eastview.com/

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Оборудование для выполнения лабораторных работ, химическая посуда, реактивы, Наглядные материалы: таблицы, схемы, плакаты.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Технохимический контроль и управление качеством» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает выполнение лабораторных работ и сдачу контрольных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала и выполнения домашних заданий.

Перечень тем лабораторных работ

1. Определение качественных показателей яиц и яйцепродуктов.
2. Определение качественных показателей гематогена и консервированной крови.
3. Определение качественных показателей консервов.
4. Определение качественных показателей консервированных шкур.
5. Определение качественных показателей кормовой муки.
6. Определение дефектов в колбасных изделиях.
7. Определение качественных показателей пищевых жиров.
8. Выявление ККТ при производстве вареных колбас.
9. Выявление ККТ при производстве полукопченых колбас.
10. Выявление ККТ при производстве сырокопченых колбас.
11. Выявление ККТ при производстве консервов.

Примерные темы для самостоятельной работы:

1. Аккредитованные и аттестованные лаборатории.
2. Устройство и оснащение производственной лаборатории.
3. Дефекты баночных консервов.
4. Дефекты шкур.
5. Организация технохимконтроля при производстве желатина и клея.
6. Организация технохимконтроля при производстве шкур.
7. Организация технохимконтроля при производстве консервов.
8. Организация технохимконтроля при производстве колбасных изделий.
9. Организация технохимконтроля при производстве субпродуктов.
10. Организация технохимконтроля при производстве свинины.
11. Организация технохимконтроля при производстве говядины.
12. Организация технохимконтроля при производстве птицы.
13. Организация технохимконтроля при производстве полуфабрикатов.
14. Организация технохимконтроля при производстве быстрозамороженных вторых блюд.
15. Организация технохимконтроля при производстве яичных продуктов.

Темы индивидуальных заданий:

1. Составить карту критических контрольных точек (ККТ) для производства вареных колбас.
2. Составить карту карту критических контрольных точек (ККТ) для производства полукопченых колбас.

3. Составить карту критических контрольных точек (ККТ) для производства сырокопченых колбас.
4. Составить карту критических контрольных точек (ККТ) для производства консервов.
5. Составить карту критических контрольных точек (ККТ) для производства пельменей.
6. Составить карту ККТ для производства яичных продуктов.
7. Составить карту критических контрольных точек (ККТ) для производства рубленых полуфабрикатов.
8. Составить карту критических контрольных точек (ККТ) для производства деликатесной продукции.
9. Составить карту критических контрольных точек (ККТ) для производства изделий из мяса птицы.
10. Составить карту критических контрольных точек (ККТ) для производства свинины.
11. Составить карту критических контрольных точек (ККТ) для производства говядины.
12. Составить карту критических контрольных точек (ККТ) для производства мяса птицы.

Примерные вопросы тестовых заданий

Вариант 1

1. В первичную переработку скота входят операции
 - А) Нутровка;
 - Б) Обескровливание;
 - В) Воскование;
 - Г) Оглушение;
 - Д) Подшпарка;
 - Е) Съемка шкуры;
 - Ж) Потрошение.
2. Куда накладывают электростек при оглушении КРС
 - А) Лопаточная часть;
 - Б) Бедренная часть;
 - В) Затылочная часть.
3. Электрический ток напряжением 70-90 В применяют для оглушения животных в возрасте
 - А) свыше 3 лет;
 - Б) до 1 года;
 - В) от 1 до 3 лет.

4.Период от оглушения до обескровливания составляет не более

А) 1-1,5 мин;

Б) 1,5-2 мин;

В) 2-5 мин;

Г) 1,5-3 мин.

5.Продолжительность обескровливания для свиней

А) 6-8 мин;

Б) 8-10 мин;

В) 5-6 мин.

6.Температура воды при шпарке

А) 60-63 °С;

Б) 63-65°С;

В) 65-67°С.

7.Период от обескровливания до извлечения внутренних органов составляет не более

А) 25 мин;

Б) 35 мин;

В) 45 мин;

Г) 50 мин.

8.Ливер – это

А) трахея, печень, почки, сердце, легкие;

Б) трахея, почки, легкие, сердце, диафрагма;

В) трахея, легкие, печень, сердце, диафрагма;

Г) диафрагма, легкие, сердце, селезенка, почки.

9.В какой последовательности извлекают внутренние органы

А) кишечник, желудок с селезенкой, ливер, сальник;

Б) ливер, сальник, желудок с селезенкой, кишечник;

В) сальник, кишечник, желудок с селезенкой, ливер.

10.Соотнесите категорию и вид клейма

А) говядина 1 категории

1) квадратное

Б) говядина 2 категории

2) овальное

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| В) говядина тощая | 3) треугольное |
| Г) бык 1 категории | 4) круглое |
| Д) телятина 2 категории | 5) ромбовидное |
| Е) свинина беконная | 6) «Хряк-ПП» |
| Ж) свинина мясная | 7) круглое с буквой Б |
| З) свинина жирная | 8) квадратное с буквой Т |
| И) свинина промышленной переработки | |
| К) мясо поросят | |
| Л) хряки | |

11. В первичную переработку птицы входят операции

- А) Нутровка;
- Б) Обескровливание;
- В) Воскование;
- Г) Оглушение;
- Д) Подшпарка;
- Е) Съемка шкуры;
- Ж) Потрошение.

12. 1Период от оглушения до убоя составляет не более

- А) 10 с;
- Б) 15 с;
- В) 20 с;
- Г) 30 с.

13. Продолжительность обескровливания кур составляет:

- А) 90-120 с;
- Б) 30-60 с;
- В) 100-150 с.

14. Температура воды при шпарке гусей

А) 60-63 °С;

Б) 68-70°С;

В) 65-67°С.

15. Что удаляют при полупотрошении

А) кишечник и клоаку;

Б) кишечник, клоаку, желудок;

В) зоб, яйцевод, кишечник, клоаку;

Г) желудок, печень, кишечник.

16. Потроха – это

А) печень, сердце, легкие;

Б) сердце, печень, желудок;

В) шея, ноги, голова.

17. На тушках птицы 1 категории допускается

А) незначительное слущивание эпидермиса кожи;

Б) не более 3 разрывов кожи;

В) перелом голени без обнажения кости;

Г) искривление киля грудной кости;

Д) разрывы кожи на груди длиной не более 1 см.

18. Цвет бумажной этикетки на тушке 2 категории

А) зеленый;

Б) розовый.

Примерный перечень вопросов для аудиторной контрольной работы

1. Какие требования предъявляют к сырью при производстве колбасных изделий и полуфабрикатов?
2. Какие требования предъявляют к вспомогательным материалам, какие показатели контролируются при их приемке?
3. Перечислите и обоснуйте температурно-влажностные параметры помещений колбасного производства.
4. Какие параметры контролируют при посоле мяса?

5. Какие параметры контролируют при формировании колбасных изделий, полуфабрикатов и изделий из мяса?
6. Какие параметры контролируют при термической обработке?
7. Какие последствия могут быть из-за несоблюдения параметров термической обработки?
8. Какие дефекты могут возникнуть в процессе формовки?
9. Какие дефекты могут возникнуть в процессе фаршесоставления?
10. Перечислите требования к таре и упаковочным материалам?
11. По каким показателям контролируют качество колбасных изделий?
12. По каким показателям контролируют качество полуфабрикатов?
13. С какой периодичностью проводят контроль качества колбасных изделий?
14. Как проводят санитарный контроль на мясоперерабатывающих предприятиях?
15. Обоснуйте выбор рациональных условий обескровливания?
16. Какова последовательность этапов съемки шкур?
17. Какие показатели определяют упитанность говядины, телятины и баранины.
18. Назовите показатели, с учетом которых мясо свиней подразделяют на пять категорий?
19. Назовите регламентируемые показатели подлежащие контролю в цехе убоя скота и разделки туш?
20. Какие требования предъявляют к сырью при производстве пищевых жиров?
21. Какие параметры контролируют при производстве пищевых жиров?
22. Как определяют качество пищевых жиров?
23. Какие дефекты и на каких стадиях производства могут возникнуть у пищевых жиров?
24. Как контролируется обработка и качество консервированных шкур.
25. Какие требования предъявляются к шкурам, поступающим на консервирование?
26. Какие требования предъявляются консервированным шкурам?
27. На какие группы делятся дефекты шкур, перечислите.
28. Как определяют качество шкур?
29. Каким образом осуществляется контроль качества при производстве кормовой муки и технических жиров?
30. Обоснуйте режимы тепловой обработки технического сырья.
31. Перечислите стадии технологических процессов с указанием регламентируемых параметров, подлежащих оперативному контролю при производстве кормовой муки и технических жиров.
32. Назовите контролируемые показатели и методы контроля качества кормовой муки и технических жиров.
33. Каковы основные требования к качеству крови в соответствии с характером ее использования?
34. В чем особенности производства различных видов крови?
35. Как осуществляется контроль качества при производстве крови и продуктов ее переработки?
36. Перечислите требования к качеству крови и продуктам ее переработки
37. Какие параметры контролируют при сборе пищевой крови?
38. В чем отличие светлого и черного альбумина?
39. Какие показатели качества определяют в кровепродуктах?
40. Перечислите основные факторы, определяющие качество и безопасность мясных продуктов.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-5 Способен организовывать и контролировать производство продукции из сырья животного происхождения		
ОПК-5.1	Осуществляет контроль технологического процесса производства, качества и безопасности сырья и готовой продукции;	Перечень вопросов для проведения тестирования 1 Технохимический контроль производства представляет собой комплекс мероприятий: 1 направленных на обеспечение качества исходного сырья и вспомогательных материалов; 2 способствующих предупреждению выработки и выпуска с предприятия продукции, не соответствующей требованиям нормативно-технической документации; 3 способствующих сохранению качества продукции на этапе его реализации в торговой сети; 4 учитывающих степень вредного влияния продукта на окружающую среду при его хранении или использовании. 2 Под качеством продукта понимают: 1 биологическую ценность продукта и его органолептические свойства; 2 степень безвредности продукта в отношении отсутствия патогенных микроорганизмов, не превышения предельно допустимой концентрации токсичных элементов, пестицидов, нитритов, нитрозаминов, микотоксинов, антибиотиков,

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		гормональных препаратов и радионуклидов, 3 совокупность свойств продукта, обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности человека в соответствии назначением этого продукта; 4 внешний вид, вкус, цвет, запах и консистенцию продукта. 3 К гигиеническим и токсикологическим характеристикам продукта относят: 1 биологическую ценность продукта и его органолептические свойства; 2 степень безвредности продукта в отношении отсутствия патогенных микроорганизмов, не превышения предельно допустимой концентрации токсичных элементов, пестицидов, нитритов, нитрозаминов, микотоксинов, антибиотиков, гормональных препаратов и радионуклидов; 3 совокупность свойств продукта, обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности человека в соответствии с назначением этого продукта; 4 внешний вид, вкус, цвет, запах и консистенцию продукта. 4 Под стабильностью свойств продукта понимают: 1 степень возможных изменений пищевой ценности и безвредности продукта в процессе хранения, транспортировки

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		и реализации. 2 степень безвредности продукта в отношении отсутствия патогенных микроорганизмов, не превышения предельно допустимой концентрации токсичных элементов, пестицидов, нитритов, нитрозаминов, микотоксинов, антибиотиков, гормональных препаратов и радионуклидов, 3 совокупность свойств продукта, обуславливающих его пригодность 4 внешний вид, вкус, цвет, запах и консистенцию продукта удовлетворять определенные потребности человека в соответствии с назначением этого продукта; 5 Задачей контроля качества готовой продукции, выполняемого лабораторией производственного предприятия, является: 1 проверка качества сырья, материалов, полуфабрикатов, тары и его соответствие требованиям нормативно-технической документации; 2 контроль за соблюдением правильности выполнения технологических операций, их последовательности, режимов тепловой обработки, соблюдения рецептур; 3 определение пищевой ценности, калорийности, содержания витаминов, безвредности, вкусовых и диетических свойств

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		продукции, её соответствие требованиям нормативно-технической документации; 4 контроль условий хранения готовой продукции на предприятии.
ОПК-5.2	Анализирует производственные и непроизводственные затраты на производство продуктов питания из растительного сырья;	Примерные ситуационные задачи: 1. На мясокомбинат поступила партия телятины охлаждённой первой категории упитанности в полутушах. На каждой из полутуш нанесено квадратное клеймо с размером стороны 40 мм. Было принято решение о проведении экспертизы качества поставленной партии телятин, которая показала: температура в толще мышц у костей 2°C, мышечная ткань развита удовлетворительно, розово-молочного цвета, остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают. 1). Объясните, почему было принято решение о проведении экспертизы. 2). Как должно маркироваться мясо телятины? 3). Как поступить мясокомбинату в данной ситуации? (Для решения данной задачи используйте ГОСТ 16867–71 "Мясо-телятина в тушах и полутушах. Технические условия").

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		2. На мясокомбинате была произведена партия колбас варёно-копчёных: 50 батонов высшего сорта деликатесных и 45 батонов первого сорта любительских. При проведении контроля качества лаборатория установила. Батоны высшего сорта деликатесные имеют сухую поверхность, без пятен слипов, без повреждения оболочки, консистенция плотная, фарш равномерно промешан, цвет тёмно-розовый, массовая доля влаги 27%, массовая доля поваренной соли 3,5%. Батоны первого сорта любительские имеют сухую поверхность, без пятен слипов, у семи батонов имеются повреждения оболочки, консистенция плотная, фарш равномерно промешан, цвет тёмно-розовый, массовая доля влаги 41%, массовая доля поваренной соли 3,7%. Дайте заключение о качестве партии колбасы. Как Вы поступите с данной партией колбасы?
ОПК-5.3	Использует современные схемы автоматизации технологических объектов пищевых производств;	Практические задания к зачету 1 Водородный показатель (рН) мясной водной вытяжки составил 6,2. Определите степень свежести мяса: 1 свежее 2 сомнительной свежести 3 несвежее

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		2 Водородный показатель (рН) мясной водной вытяжки составил 6,8. Определите степень свежести мяса: 1 свежее 2 сомнительной свежести 3 несвежее 3 Водородный показатель (рН) мясной водной вытяжки составил 6,1. Определите степень свежести мяса: 1 свежее 2 сомнительной свежести 3 несвежее 4 Водородный показатель (рН) мясной водной вытяжки составил 6,3. Определите степень свежести мяса: 1 свежее 2 сомнительной свежести 3 несвежее 5 Водородный показатель (рН) мясной водной вытяжки составил 6,6. Определите степень свежести мяса: 1 свежее

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		2 сомнительной свежести 3 несвежее 6 Водородный показатель (рН) мясной водной вытяжки составил 6,4. Определите степень свежести мяса: 1 свежее 2 сомнительной свежести 3 несвежее 5.15 Водородный показатель (рН) мясной водной вытяжки составил 6,05. Определите степень свежести мяса: 1 свежее 2 сомнительной свежести 3 не свежее

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технохимический контроль и управление качеством» включает контрольные работы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, лабораторные и домашние задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технохимический контроль и управление качеством» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности

Р.А. Кушевская, Г.В. Гуринович, Т.П. Перкель

технохимический контроль и управление качеством

Допущено

Учебно-методическим объединением по образованию в области

технологии сырья и продуктов животного происхождения в качестве

лабораторного практикума для студентов высших учебных заведений.

Кемерово 2004

УДК 637.5:658.562 (076.5)

ББК: 36.92:30.607я7

К 96

Печатается по решению редакционно - издательского совета Кемеровского технологического института пищевой промышленности в авторской редакции

Рецензенты:

Л.Б. Тикунова, директор ООО Южно-Кузбасского сертификационного центра, эксперт по сертификации мяса и мясопродуктов

Н.Н. Воробьева, к.т.н., доцент кафедры коммерции и маркетинга Кемеровского института (филиала) Российского Государственного торгово-экономического университета

К 96

Р. А. Кушевская, Г.В. Гуринович, Т. П. Перкель

Технохимический контроль и управление качеством: Лабораторный практикум. Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004. – 63 с.

Лабораторный практикум предназначен для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированного специалиста 655900 «Технология сырья и продуктов животного происхождения» по специальности 270900 «Технологии мяса и мясных продуктов»

4001100000
Т 050(03) – 04

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004

В в е д е н и е

Организацию контроля производства и управления качеством продукции, гарантирующую ее высокие потребительские свойства, а также уменьшение потерь сырья, следует отнести к первоочередным задачам, учитывая стоимость сырья и принимая во внимание значение мяса и мясопродуктов в питании населения.

Организация контроля предполагает разработку эффективной системы управления качеством продукции. Традиционная схема включает выполнение контроля на предприятии, при этом качество контроля проверяется государственными органами и учреждениями в виде надзора, который носит периодический характер.

В современных условиях работы, наряду с задачей повышения качества продукции, все большее внимание привлекают вопросы повышения уровня безопасности и стабильности гигиенического качества продукции. В связи с этим на предприятиях начинают внедряться новые системы управления (менеджмента) качеством продукции. При этом основной целью системы контроля является обеспечение безопасности пищи. Примером такой системы является система менеджмента качества, основанная на анализе и выявлении критических контрольных точек (система НАССР). При этом система НАССР направлена на предупреждение опасностей. Различают также концепцию оценки безопасности, основанная на «оценке рисков».

Активная разработка и подготовка к внедрению новых систем организации контроля свидетельствует о повышенном интересе как государства, так и предприятий к проблеме организации эффективного контроля, который позволяет контролировать качество и безопасность продукции.

Для решения указанных задач требуется совершенствование подготовки специалистов мясной промышленности, что предопределило целесообразность включения в Государственный образовательный стандарт по специальности Технология мяса и мясных продуктов в курс специальных дисциплин «Технохимический контроль и управление качеством».

Задачи преподавания дисциплины состоят в формировании теоретических знаний и практических навыков осуществления технохимического контроля и управления качеством продукции в производственной практике мясоперерабатывающих предприятий при получении, хранении и реализации продуктов с высоким качеством, пищевой, биологической ценностью, безвредных для здоровья человека на основе действующих нормативно-технических документов с соблюдением норм и правил производственно - технологического и санитарно-гигиенического обеспечения.

Дисциплина "Технохимический контроль и управление качеством" базируется на знаниях, полученных при изучении общих, математических и естественнонаучных дисциплин; общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Теоретические положения

В соответствии с принятым порядком, различают следующие типы контроля качества продукции:

производственный;

текущий государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

Порядок и периодичность производственного контроля и государственного надзора устанавливаются «Инструкцией по порядку и периодичности контроля за содержанием микробиологических и химических загрязнителей в мясе, птице, яйцах и продуктах их переработки».

Производственный контроль

Это контроль, выполняемый самим предприятием. Его задача - гарантировать соблюдение технологических инструкций, стандартов и технических условий на сырье, вспомогательные материалы, полуфабрикаты и готовую продукцию; повышать качество выпускаемой продукции.

Качество организации и выполнения производственного контроля является очень важным аспектом работы предприятия, так как, в соответствии с Законом «О качестве и безопасности пищевых продуктов» и действующим в России законодательством, всю ответственность за качество и безопасность продукции несет ее производитель.

Производственный контроль выполняется лабораторией предприятия, при ее отсутствии другими независимыми специализированными лабораториями, которые выбираются самим предприятием. При этом полномочия лаборатории на проведение тех или иных анализов должны быть подтверждены в установленном порядке (аккредитованные лаборатории). Как правило, в производственных лабораториях выполняется анализ физико-химических показателей, в некоторых случаях - микробиологических. Контроль за химическими загрязнителями (пестицидами, токсичными элементами, антибиотиками и так далее) по заказу предприятия проводится аккредитованными лабораториями, так как эти анализы трудоемки и затратны.

Объектами производственного контроля являются:

сырье, вспомогательные, упаковочные и тарные материалы (входной контроль);

готовая продукция (выходной контроль);

технологический режим производства.

Входной контроль

Выполняется на предприятии при поступлении сырья - мяса убойных животных или птицы, других видов основного сырья, например муки, крахмала, яиц и яичепродуктов, белковых

препаратов и так далее. При этом о качестве сырья судят по сопроводительным документам к которым относятся:

ветеринарная справка (для мясного сырья серийного производства) или ветеринарное свидетельство (для партии мяса);

сертификаты соответствия, в том числе выданные в системе добровольной сертификации (например на кишечную оболочку);

санитарно-эпидемиологические заключения, выданные на сырье и добавки импортного производства;

протоколы испытательных лабораторий;

заключения о подтверждении каких-либо заявленных свойств у поставляемого сырья и материалов, и так далее.

Оценка качества сырья выполняется также по внешним признакам, включая качество и целостность упаковки, наличие на ней маркировки, что позволяет производить отбраковку. Иногда органолептической оценки оказывается достаточно для определения доброкачественности сырья и материалов.

Для проверки качества поступающего на предприятии может быть выполнен выборочный контроль. По результатам всех этих процедур принимается решение о приеме сырья.

Контроль качества готовой продукции (выходной контроль) выполняется по результатам оценки показателей, установленных нормативными документами на продукцию: государственными стандартами (ГОСТ), отраслевыми стандартами (ОСТ) или техническими условиями (ТУ) для новой продукции.

Методы производственного контроля готовой продукции и технологического режима весьма разнообразны и определяются свойствами выпускаемой продукции. К ним относятся:

органолептическая оценка и дегустация - определение внешнего вида, запаха и вкуса готовой продукции.

технохимический контроль или контроль методами физического, химического и физико-химического анализа, которые применяют для определения качественных показателей сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, предусмотренных стандартами и техническими условиями, а также для суждения о правильности ведения технологического процесса. Этими методами определяют также показатели безопасности, установленные санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

микробиологический контроль полуфабрикатов, продукции, технологического оборудования, производственных помещений, личной гигиеной работающих.

Все эти показатели контролируются с определенной периодичностью. В таблицах 1, 2 приведена периодичность производственного контроля за химическими загрязнителями мясного и птичьего сырья.

С целью контроля технологического режима и санитарного состояния производства и предотвращения выпуска недоброкачественной продукции проводят:

микробиологические исследования смывов с технологического оборудования, инвентаря, тары, рук работающего персонала;

контроль воздуха.

Производственный контроль проводят до начала работы, после проведения санитарной обработки. Периодичность производственного контроля санитарного состояния составляет 2 раза в месяц.

При плановом исследовании проводят определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов наличия БГКП. на мясоперерабатывающих предприятиях - бактерии) рода *Proteus*.

При взятии смывов придерживаются следующих правил:

Смывы берут стерильными ватными или марлевыми тампонами, закрепленными на проволоке в пробке пробирок, содержащих 5 см³ стерильного физиологического раствора хлорида натрия. Перед взятием смыва тампон погружают в жидкость увлажненным тампоном, протирают 100 см³ поверхности (стерильный трафарет из металла 10 \ 10 см) различных участков оборудования и инвентаря. Трафарет фламбируют перед каждым употреблением. Смывы с мелкого оборудования берут со всей поверхности. После взятия смыва пробку с тампоном вновь вставляют в пробирку так чтобы тампон погрузился в раствор.

В смывах с поверхности технологического оборудования, мелкого инвентаря, рук работников не должны содержаться БГКП.

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов не должно превышать 1×10^3 КОЕ/см³.

Превышение допустимого КМАФАнМ и наличие БГКП свидетельствуют о неудовлетворительном состоянии производства. В этом случае проводят внеплановую санитарную обработку, то есть мойку и дезинфекцию согласно «Инструкции по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности» (1990) и по окончании санитарной обработки проводят повторное микробиологическое исследование.

Текущий государственный санитарно-эпидемиологический надзор

Выполняется территориальными органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службы.

При надзоре основными контролируемыми показателями являются микробиологические характеристики готовой продукции, санитарное состояние производства и содержание химических загрязнителей.

Микробиологический контроль за качеством сырья и продукции выполняется со следующей периодичностью:

мяса и субпродуктов 1 раз в квартал;

жир-сырец 1 раз в квартал;

полуфабрикатов, в том числе из мяса птицы – 2 раза в квартал;

колбасные изделия, копчености, кулинарные изделия из мяса – 1 раз в квартал;

колбасно-кулинарных изделий из мяса птицы – 1 раз в месяц.

Смывы с рук рабочих в цехах мясо-жирового, колбасного и консервного производства берут 1 раз в месяц. Смывы с оборудования 2 раза в квартал в мясо-жировом и колбасном производстве, 1 или 2 раза в квартал, в зависимости от вида контролируемых микроорганизмов.

Контролю подлежит также состояние санитарной одежды работающих.

Усиленный контроль проводят при систематическом несоответствии продукции требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01, а также при эпидемиологическом неблагополучии в регионе.

Химические загрязнители при государственном контроле определяют в аккредитованных лабораториях. Для контроля используют только аттестованные официальные методы, отбор проб для исследований выполняется с соблюдением требований стандартов.

Периодичность текущего государственного надзора за содержанием химических загрязнителей представлена в таблице 3.

В методических указаниях рассмотрены правила выполнения производственного контроля продукции, выпускаемой в цехах мясо-жирового производства и колбасного цеха, требования к ее качеству а также методы, которые используются для контроля показателей качества, обработки результатов лабораторных измерений и представления результатов.

Таблица 1

Периодичность производственного входного контроля

за химическими загрязнителями мясного и птичьего сырья

(1 - один раз в год, 2 – два раза в год, 3 - один раз в квартал)

Показатели	Мясо и птица, как сырье	Жиры животные	Субпродукты	Яйца
Токсичные элементы:				
свинец	2	2	2	2
кадмий	2	2	3	2
ртуть	2	2	2	2
мышьяк	2	2	2	2
медь	2	2	2	2
цинк	2	2	2	2
железо	-	2	-	-
Пестициды				
ГХЦГ (α , β , γ - изомеры)				
ДДТ и его метаболиты	3	3	2	2
другие пестициды ¹				
Антибиотики				
тетрациклиновой группы	3	2	3	3
гризин	3	2	3	-
бацитрацин	3	2	3	3
левомицетин	3	2	3	3
стрептомицин	-	-	-	3
Нитрозамины	1	1	1	-
Нитраты ²				

1 – Контроль по документам из хозяйств поставщиков мясного сырья с периодичностью, учитывающей сроки ожидания

2 – В растительном сырье в каждой партии

Таблица 2

Периодичность производственного выходного контроля

за химическими загрязнителями готовой продукции

(1 - один раз в год, 2 – два раза в год, 3 - один раз в квартал)

Показатели	Мясо и птица	Жиры животные	Субпродукты	Колбасные изделия, копчености и кулинарные изделия	Консервы, концентраты и сушеные продукты	Яйцепродукты
Токсичные элементы:						
свинец	3	3	3	3	3	3
кадмий	3	3	3	3	3	3
ртуть	3	3	3	3	3	3
мышьяк	3	3	3	3	3	3
медь	2	2	-	2	2	2
цинк	2	2	-	2	2	2
железо	-	2	-	-	-	-
олово	-	-	-	-	**	-
хром	-	-	-	-	***	-
Пестициды						
ГХЦГ (α, β, γ - изомеры)	2	3	2	2	2	2
ДДТ и его метаболиты	2	3	2	2	2	2
Антибиотики						

тетрациклиновой группы	3	2	3	2	2	3
гризин	3	2	3	2	2	-
бацитрацин	3	2	3	2	2	3
левомецетин	3	2	3	2	2	3
стрептомицин	-	-	-	-	-	3
Нитраты	-	-	-	-	2*	-
Нитрозамины	2	2	2	3	3	-
Бенз(а)пирен	-	3****	-	3*****	-	-
Пищевые добавки	-	-	-	3	3	3

* - Для мясо-растительных консервов

** - Через 6 мес. в жестяной таре

*** - Через 6 мес. в таре из хромированной жести

**** - Для конечных продуктов

Таблица 3

Периодичность текущего государственного надзора

за содержанием химических загрязнителей

(1 - один раз в год, 2 – один раз в квартал)

Показатели	Для продуктов общего назначения
Токсичные элементы:	
свинец	2
кадмий	2
ртуть	2
мышьяк	2
медь	1

цинк	1
железо	1
олово*	1
хром**	2
Пестициды	
ГХЦГ (α , β , γ - изомеры)	2
ДДТ и его метаболиты	2
Антибиотики	
тетрациклиновой группы	2
гризин	2
бацитрацин	
левомицетин	2
стрептомицин	2
Нитраты***	2
Нитрозамины****	2
Бенз(а)пирен*****	2
Пищевые добавки	2

* - только для консервов в сборной жестяной таре (через 6 мес. хранения)

** - только для консервов в таре из хромированной жести (через 6 мес. хранения)

*** - для мясо-растительных консервов

**** - только для копченых продуктов

Лабораторная работа № 1

Определение свежести мяса

Цель работы: Освоить методы определения свежести мяса.

Задачи: Провести отбор проб мяса и оценить мясо различных видов скота, птицы и кроликов органолептическим методом; определить свежесть мяса на основе физико-химического анализа.

Объекты

исследования: Мясо в тушах, полутушах, четвертинах, а также отдельные отруба или мякотные ткани мяса различных видов.

Краткие теоретические положения

Свежесть мяса оценивают при приемке сырья и решении вопроса о его переработке. В зависимости от степени свежести мяса различают сырье свежее, сомнительной свежести и несвежее.

Основной причиной порчи охлажденного мяса может быть размножение психрофильной аэробной микрофлоры, которая резко ухудшает органолептические показатели и обладает токсичностью. Развитие её происходит в основном в кровеносных сосудах вблизи костей и суставов. Плесени развиваются в местах с затрудненной циркуляцией воздуха. Развитию микроорганизмов в мясе, вызывающих его гнилостную порчу, является высокое содержание в нем влаги и белков, что создает благоприятную среду для развития микроорганизмов. Попадание микроорганизмов в мясо возможно на всех стадиях технологической переработки, начиная с момента убоя и заканчивая процессами холодильного хранения и транспортировки. Признаками порчи является появление слизи и наличие липкой поверхности мяса. На степень подавления жизнедеятельности микробов влияет температура, скорость теплоотвода, величина рН мяса, влажностное состояние поверхности туш. Испарение влаги с поверхности, сопровождающееся образованием корочки подсыхания, приводит к понижению величины связанной влаги и, как следствие, ингибирует жизнедеятельность микроорганизмов.

Характер изменения качества мяса сопряжен с развитием автолитических процессов. Несмотря на снижение температуры в период послеубойного хранения, в мясе развиваются ферментативные процессы и связанные с ними физико-химические и микроструктурные превращения тканей, совокупность которых приводит к изменению консистенции, сочности, вкуса, аромата и водосвязывающей способности мяса.

Замораживание обеспечивает предотвращение микробиологических процессов и резкое снижение скорости ферментативных и физико-химических реакций, в связи с чем его используют в основном при необходимости длительного хранения мяса. В результате замораживания и низкотемпературного хранения ($-10 \div 50^{\circ}\text{C}$) происходит отмирание микроорганизмов, изменяется состояние морфологической структуры мяса и его коллоидных систем, ингибируются биохимические процессы, при чем, чем ниже скорость и температура замораживания, тем в большей степени изменяется качество используемого сырья при последующем размораживании. В процессе длительного хранения замороженного мяса отмечаются потери витаминов, развиваются гидролитические и окислительные процессы, имеются потери массы, изменяется цвет мышечной ткани, на поверхности туш могут появиться обесцвеченные либо светлые участки холодного ожога. При хранении решающее

значение имеют вид сырья (размер и масса туши, толщина жирового покрова), степень развития автолиза, величина pH (при pH на выше 6,2 сроки хранения резко снижаются), исходная микробиологическая обсемененность, режимы и условия холодильной обработки.

При переработке туш наиболее вероятно обсеменение мяса и других продуктов убоя при обескровливании, на стадиях съёмки шкур, извлечения внутренних органов и зачистки. Источником загрязнения мяса и других продуктов убоя могут стать инструменты, оборудование, руки и одежда работающих, воздух производственных помещений.

Вышеперечисленные факторы влияют на изменение внешнего вида, цвета и консистенции мяса, уменьшение массы (усушка), формирование специфического вкуса и запаха, роста бактерий и плесеней.

Развитие микробиологических процессов влияет на состояние белков. и приводит к изменению консистенции, так мышечные белки являются основными сократительными элементами, цвета и запаха. Причина изменения ароматических характеристик заключается в образовании различных продуктов превращения белков. Так под воздействием гнилостной микрофлоры происходит гидролиз белков с образованием полипептидов и свободных аминокислот. Дальнейшие превращения аминокислот под воздействием ферментов сопровождаются образованием аммиака, оксида углерода и сероводорода, накоплением в мясе различных органических веществ.

В практике заключение о свежести мяса основывается на результатах органолептических показателей (ГОСТ 7269-79) с привлечением в сомнительных случаях результатов химических и микробиологических исследований (ГОСТ 23392-78).

Органолептические методы предусматривают определение внешнего вида и цвета; консистенции; запаха; состояние жира; состояние сухожилий; прозрачности и аромата бульона.

Для оценки свежести оценивают состояние полутуш, осматривая мясо при естественном освещении. При осмотре полутуш отмечают:

состояние и цвет поверхности мяса, цвет жира;

регистрируют наличие или отсутствие корочки подсыхания;

обращают внимание на наличие сгустков крови, загрязненности, плесени и личинок мух;

устанавливают цвет, запах и консистенцию жира на туше при оценке его состояния;

упругость, плотность, наличие или отсутствие блеска сухожилий при оценке их состояния;

состояние суставных поверхностей.

При осмотре туши или ее частей особое внимание обращают на запах слоев мышечной ткани, прилегающих к кости.

Другие органолептические и физико-химические показатели устанавливают на основании анализа средней пробы, правила отбора которые определены ГОСТ 7269-79.

Показатели, характеризующие свежесть мяса и субпродуктов, мясо птицы и мясо кроликов при органолептической оценке приведены в таблицах 1.1 – 1.3

Физико-химическая оценка свежести мяса основана на определении:

количества летучих жирных кислот (мг гидроксида калия в 25 г мяса);

аминоаммиачного азота (мг/%);

продуктов первичного распада белков в бульоне.

Характеристика физико-химических показателей для мяса различной степени свежести приведена в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Физико-химические показатели оценки свежести мяса

Характеристика свежести мяса	Количество гидроксида калия (мг)	Содержание аминокислотного азота (мг/%)	Состояние бульона при добавлении раствора серно-кислой меди
Свежее	до 4	не выше 80	прозрачный
Сомнительной свежести	4-9	от 81 до 130	помутнение
Не свежее	свыше 9	свыше 130	желеобразный осадок или наличие хлопьев

Таблица 1.1

Характерные признаки свежести мяса

Показатели	свежих	сомнительной свежести	несвежих
Внешний вид и цвет поверхности туши	Покрывается подсохшей корочкой бледно-розового или бледно-красного цвета; у размороженных туш красного цвета; жир мягкий, частично окрашен в ярко-красный цвет	Местами увлажнена, слегка липкая, потемневшая	Сильно подсохшая, покрытая слизью серовато-коричневого цвета или плесенью
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; цвет, свойственный данному виду мяса: для говядины - от светло-красного до темно-красного, для свинины - от светло-розового до красного, для баранины - от красного до красно-вишневого, для ягнятины - розовый	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-красного цвета. У размороженного мяса с поверхности разреза стекает слегка мутноватый мясной сок	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, красно-коричневого цвета. У размороженного мяса с поверхности разреза стекает мутный мясной сок

Консистенция	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается	На разрезе мясо менее плотное и менее упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно (в течение 1 мин); жир мягкий, у размороженного мяса слегка рыхлый	На разрезе мясо дряблое; образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравнивается; жир мягкий, у размороженного мяса рыхлый, осалившийся
Запах	Специфический, свойственный каждому виду свежего мяса	Слегка кисловатый или с оттенком затхлости	Кислый или затхлый, или слабогнилостный

(см. продолжение таблицы 1.1)

продолжение таблицы 1.1.

Показатели	свежих	сомнительной свежести	несвежих
Состояние жира	Говяжий жир имеет белый, желтоватый или желтый цвет; консистенция твердая, при раздавливании крошится; Свиной жир - белый или бледно-розовый цвет; Консистенция мягкая, эластичная; Бараний жир - белый цвет; консистенция плотная. Жир не должен иметь запаха осаливания или прогоркания	Имеет серовато-матовый оттенок, слегка липнет к пальцам; может иметь легкий запах осаливания	Имеет серовато-матовый оттенок, при раздавливании мажется. Свиной жир может быть покрыт небольшим количеством плесени. Запах прогорклый
Состояние сухожилий	Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая. У размороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые, окрашенные в ярко-красный цвет	Сухожилия менее плотные, матово-белого цвета. Поверхность суставов слегка покрыта слизью	Сухожилия размягчены, сероватого цвета. Поверхность суставов покрыта слизью
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный, ароматный	Прозрачный или мутный, с запахом, не свойственным свежему бульону	Мутный, с большим количеством хлопьев, с резким не приятным запахом

(окончание таблицы 1.1)

Таблица 1.2

Органолептические показатели мяса (тушек) птицы различной степени свежести

Показатель	Характерные признаки мяса (тушек) птицы		
	свежих	сомнительной свежести	несвежих
Внешний вид и цвет:			
клюва	Глянцевитый	Без глянца	Без глянца
слизистой оболочки ротовой полости	Блестящая, бледно-розового цвета, незначительно увлажнена	Без блеска, розовато-серого цвета, слегка покрыта слизью. Возможно наличие плесени	Без блеска, серого цвета, покрыта слизью и плесенью
глазного яблока	Выпуклое, роговица блестящая	Невыпуклое, роговица без блеска	Провалившееся, роговица без блеска
поверхности тушки	Сухая, беловато-желтого цвета с розовым оттенком; у нежирных тушек желтовато-серого цвета с красноватым оттенком; у тощих - серого цвета с синюшным оттенком	Местами влажная, липкая под крыльями, в паху и в складках кожи; беловато-желтого цвета с серым оттенком	Покрыта слизью, особенно под крыльями, в паху и в складках кожи; беловато-желтого цвета с серым оттенком, местами с темными или зеленоватыми пятнами
подкожной и внутренней жировой ткани	Бледно-желтого или желтого цвета	Бледно-желтого или желтого цвета	Подкожная - бледно-желтого цвета, а внутренняя - желтовато-белого цвета с серым оттенком

серозной оболочки	Влажная, блестящая, без слизи и плесени	Без блеска, липкая, возможно наличие небольшого количества слизи и плесени	Покрыта слизью, возможно наличие плесени
-------------------	---	--	--

(см. продолжение таблицы 1.2)

продолжение таблицы 1.2

Показатель	Характерные признаки мяса (тушек) птицы		
	свежих	сомнительной свежести	несвежих
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; у кур и индеек - бледно-розового цвета, у уток и гусей - красного	Влажные, оставляют пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, более темного цвета, чем у свежих тушек	Влажные, оставляют пятно на фильтровальной бумаге, липкие, более темного цвета, чем у свежих тушек
Консистенция	Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается	Мышцы менее плотные и менее упругие, чем у свежих, при надавливании пальцем образующаяся ямка выравнивается медленно (в течение 1 мин)	Мышцы дряблые, при надавливании пальцем образующаяся ямка не выравнивается

Запах	Специфический, свойственный свежему мясу птицы	Затхлый в грудобрюшной полости	Гнилостный на поверхности тушки и внутри мышц, наиболее выражен в грудобрюшной полости
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный, ароматный	Прозрачный или мутноватый с легким неприятным запахом	Мутный, с большим количеством хлопьев и резким неприятным запахом

(окончание таблицы 1.2)

Таблица 1.3

Органолептические показатели мяса (тушек) кроликов различной степени свежести

Показатель	Характерные признаки мяса (тушек) кроликов		
	свежих	сомнительной свежести	несвежих
Внешний вид и цвет:			
поверхности тушки	Покрыта подсохшей корочкой бледно-розового цвета	Местами увлажнена, слегка липкая и потемневшая	Покрыта слизью серовато-коричневого цвета
подкожной и внутренней жировой ткани	Желтовато-белого цвета	Желтовато-белого цвета; у размороженных тушек с красноватым оттенком	Серовато-белого цвета; у размороженных тушек с коричневым оттенком

серозной оболочки	Влажная, блестящая	Без блеска, липкая, возможно наличие небольшого количества слизи и плесени	Без блеска, покрыта слизью и плесенью
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, бледно-розового цвета с красноватым оттенком	Влажные, оставляют пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-красного цвета	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, красно-коричневого цвета
Консистенция	Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивается, жир плотный	Мышцы менее плотные и упругие, чем у свежих тушек, при надавливании пальцем образующаяся ямка выравнивается медленно (в течение 1 мин), жир мягкий, у размороженных тушек слегка рыхлый	Мышцы дряблые, при надавливании пальцем образующаяся ямка не выравнивается, жир мягкий, у размороженных тушек рыхлый, осалившийся
Запах	Специфический, свойственный свежему мясу кроликов	Затхлый, наиболее выражен в брюшной полости	Гнилостный, наиболее выражен в брюшной полости
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный, ароматный	Прозрачный или мутный, с легким неприятным запахом	Мутный, с большим количеством хлопьев и с резким неприятным запахом

Методы исследования

1. Органолептический анализ

Подготовка проб В соответствии с ГОСТ 7269-79 подготовка заключается в следующем. От каждой исследуемой мясной туши или ее части отбирают три пробы массой не менее 200г:

у зареза, против 4-5-го шейных позвонков;

из мышц в области лопатки;

в области бедра из толстых частей мышц.

От замороженных или охлажденных блоков мяса или от отдельных блоков сомнительной свежести отбирают пробы целым куском массой не менее 200 г.

Для получения однородной пробы каждый образец отделяют от кости и отдельно пропускают через мясорубку с диаметром отверстий решетки 2 мм. Полученный фарш тщательно перемешивают.

Для установления внешнего вида и цвета мышечной ткани в глубинных слоях рекомендуется сделать надрез мяса ножом и определить цвет и внешний вид поверхности свежего разреза. Наличие липкости устанавливают ощупыванием. Увлажненность поверхности мяса на разрезе определяют путем прикладывания к разрезу полоски фильтровальной бумаги. Если мясо свежее, то на бумаге не останется пятна, при порче мяса бумага становится влажной или липкой.

Консистенцию мяса определяют путем легкого надавливания пальцем на свежий срез. При этом фиксируют наличие и скорость восстановления поверхности. Результаты вносят в таблицу 1.5.

При определении запаха вначале анализируют поверхностный слой исследуемых проб, а затем свежий разрез мяса. Данные вносят в таблицу 1.5.

Для определения прозрачности и аромата бульона 20 г полученного фарша взвешивают на лабораторных весах с погрешностью не более 0,2 г и помещают в коническую колбу вместимостью 100 см³, добавляют 60 см³ дистиллированной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и помещают на водяную баню при температуре кипения.

Аромат мясного бульона определяют в процессе нагревания до 80-85°С в момент появления паров, выходящих из приоткрытой колбы.

Прозрачность бульона определяют визуально. Для этого берут 20см³ бульона, наливают в мерный цилиндр диаметром 20мм и вместимостью 25 см³ и рассматривают.

Полученные результаты органолептической оценки заносят в таблицу рекомендуемой формы и сравнивают с характерными признаками, отраженными в таблицах 1.1 – 1.3, делая заключение о степени свежести мяса.

Таблица 1.5

Органолептические показатели свежести мяса

Образец	Внешний вид и цвет	Консистенция	Запах	Состояние жира	Состояние сухожилий	Прозрачность и аромат бульона

Если хотя бы один из показателей органолептического анализа свидетельствует о сомнительной свежести, то продукцию направляют на химические или микробиологические исследования.

2. Физико-химический анализ

Определение продуктов первичного распада белков в бульоне (ГОСТ 23392-78)

Метод основан на осаждении белков нагреванием, образовании в фильтрате комплексов сульфата меди с продуктами первичного распада белков, выпадающих в осадок.

Порядок проведения анализа. При определении продуктов первичного распада белков приготовленный горячий бульон, после определения органолептической оценки, фильтруют через плотный слой ваты толщиной не менее 0,5 см в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой. В пробирку наливают 2 см³ фильтрата и 3 капли (0,3 см³) раствора сульфата меди массовой долей 5 %. Пробирку встряхивают 2-3 раза и ставят в штатив. Через 5 мин отмечают результаты анализа, сравнивают с показателями в таблице 1.4. и делают вывод.

Количественное определение летучих жирных кислот (ГОСТ 23392-78)

Применяется при разногласиях в определении свежести мяса.

Метод основан на выделении летучих жирных кислот, накопившихся в мясе при его хранении, и определении их количества титрованием дистиллята гидроокисью калия (или гидроокисью натрия).

Порядок проведения анализа. Для анализа используют прибор для отгонки летучих веществ с помощью водяного пара (рис.1). Навеску мясного фарша массой ($25 \pm 0,01$) г помещают в круглодонную колбу 3. Туда же приливают 150 см³ раствора серной кислоты массовой долей 2 %. Содержимое колбы перемешивают и колбу закрывают пробкой 2. Под холодильник 4 подставляют коническую колбу 5 вместимостью 250 см³, на которой отмечают объем 200 см³. Дистиллированную воду в плоскодонной колбе 7 доводят до кипения и паром отгоняют летучие жирные кислоты до тех пор, пока в колбе 5 не соберется 200 см³ дистиллята. Во время отгона колбу 3 с навеской подогревают. Весь объем дистиллята титруют в колбе 5 раствором

гидроксида калия (натрия) молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ с индикатором (фенолфталеином) до появления не исчезающей малиновой окраски.

Параллельно при тех же условиях проводят контрольный опыт для определения расхода щелочи, пошедшей на титрование дистиллята с реактивом без мяса.

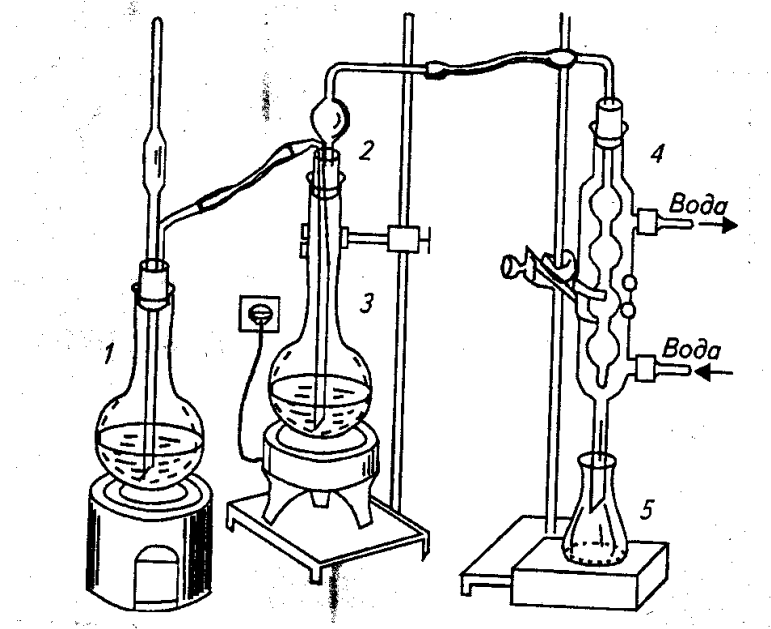


Рисунок 1. Прибор для отгонки летучих веществ из мяса с помощью водяного пара

Содержание летучих жирных кислот (мг КОН на 100 г мяса) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{[(Y - Y_0)K \cdot 5.61 \cdot 100]}{m},$$

где Y - объем раствора гидроксида калия (натрия) молярной концентрацией 0,1 моль/дм³, израсходованного на титрование 200 см³ дистиллята из мяса, см³;

Y_0 - объем раствора гидроксида калия (натрия) молярной концентрацией 0,1 моль/дм³, израсходованного на титрование 200 см³ дистиллята контроля, см³;

K - поправка к титру раствора гидроксида калия (натрия) молярной концентрацией 0,1 моль/дм³;

5,61 - масса гидроксида калия, содержащаяся в 1 см³ раствора молярной концентрацией 0,1 моль/дм³, мг;

m - масса навески пробы, г.

За результат исследования принимают среднее арифметическое двух параллельных определений. Вычисления проводят с точностью не более 0,01 мг КОН.

Определение аминокислотного азота

Метод основан осаждения белков мяса с последующим титрованием отфильтрованной вытяжки гидроксидом натрия в присутствии смешанного индикатора.

Порядок проведения анализа. Для приготовления вытяжки в колбу помещают 25 г мясного фарша и 100 см³ дистиллированной воды. Смесь взбалтывают в течение 3 мин, затем отстаивают; и вновь взбалтывают 2 мин. Экстракт фильтруют через 3-4 слоя марли.

В мерную колбу вместимостью 100 см³ отбирают 40 см³ фильтрата экстракта, для осаждения белков последовательно добавляют раствор алюминиевых квасцов массовой долей 10 % и насыщенный раствор гидроксида бария общим объемом, примерно равным или немного большим объема мясной вытяжки.

Предварительно устанавливают объем гидроксида бария, необходимый для нейтрализации определенного объема раствора алюминиевых квасцов массовой долей 10 %. 10 см³ этого раствора титруют насыщенным раствором гидроксида бария по фенолфталеину и рассчитывают объем реактивов, необходимых для осаждения белков.

Объем в колбе доводят дистиллированной водой до метки и жидкости дают отстояться в течение 10 мин.

Во вторую колбу вместимостью 100 см³ (контроль) помещают те же объемы растворов алюминиевых квасцов и гидроксида бария, что и для осаждения белков, объем в колбе доводят дистиллированной водой до метки и также дают отстояться в течение 10 мин.

Исследуемую вытяжку после осаждения белков и контрольный раствор фильтруют через бумажный фильтр, после чего в фильтратах определяют содержание аминокислотного азота.

В коническую колбу помещают 20 см³ вытяжки и добавляют 0,3 см³ первого смешанного индикатора, состоящего из смеси равных объемов спиртовых растворов нейтрального и метиленового голубого массовой долей 0,1 %. Затем смесь титруют раствором гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ до нейтральной реакции, т. е. до перехода окраски фильтрата из сине-фиолетовой в зеленую. В ту же колбу приливают 10 см³ формалина, предварительно оттитрованного до нейтральной реакции по тому же индикатору, и 0,5 см³ второго смешанного индикатора [1 часть раствора тимолового синего массовой долей 0,1 % и 3 части раствора фенолфталеина массовой долей 1 % в растворе этанола (50 об. %)]. Содержимое колбы окрашивается в сине-фиолетовый цвет. Фильтрат вновь титруют раствором гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм³. По мере прибавления щелочи фильтрат приобретает вначале ярко-зеленый цвет, а затем, при последующем титровании - сине-фиолетовый. Переход цвета фильтрата от ярко-зеленого до сине-фиолетового следует считать окончанием формального титрования. Параллельно проводят контрольный опыт. В колбу помещают 20 см³ контрольного раствора и титруют так же, как и исследуемый раствор.

Содержание аминокислотного азота (мг на 100 г мяса) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{[1.4 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100(Y_1 - Y_2) \cdot 100]}{(25 \cdot 40 \cdot 20)} = 70(Y_1 - Y_2)$$

где Y_1, Y_2 - объемы раствора гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм³, пошедшие на титрование исследуемого фильтрата и контрольного раствора, см³.

Данные физико-химических анализов свести в таблицу, дать характеристику свежести мяса.

Содержание летучих жирных кислот	Содержание аминокислотного азота	Результаты реакции с серно-кислой медью

По результатам органолептической оценки и физико-химических исследований сделать общее заключение о свежести исследуемого образца сырья.

Контрольные вопросы.

Перечислить виды порчи мяса. Дать товарную оценку мяса свежего, сомнительной свежести, несвежего разных видов животных.

Перечислить признаки изменения органолептических свойств мяса в процессе хранения.

Назвать методы органолептической оценки свежести мяса.

Охарактеризовать сущность методов физико-химической оценки свежести мяса.

Назовите периодичность контроля органолептических и физико-химических показателей свежести мяса.

Лабораторная работа №2

Контроль качества колбасных изделий

Цель работы: Освоить физико-химические методы анализа качественных показателей колбасных изделий.

Задачи: Провести отбор проб колбасных изделий и копченостей, определить содержание влаги, соли и нитрита натрия на основе физико-химических методов анализа.

Объекты

исследования: Готовые колбасные изделия и копчености после изготовления и в процессе хранения.

Краткие теоретические положения

Качество колбасных изделий зависит от исходного сырья и формируется на всех стадиях технологического процесса. Оно также зависит от того, насколько прогрессивна используемая технология и технически оснащен процесс изготовления колбас.

Колбасные и копченые изделия допускается направлять в реализацию только при соответствии их показателей качества требованиям действующей нормативной документации.

Продукцию принимают партиями. Под партией понимают любое количество колбасных изделий одного вида, сорта, наименования, выработанных в течение одной смены при соблюдении одного и того же технологического режима производства. Каждая партия продукции должна сопровождаться документом установленной формы – удостоверением качества

«Название предприятия» Адрес (город, улица)				
телефон				
КАЧЕСТВЕННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ				
от _____ 2004 г.				
Отпущено _____ в количестве _____ продукции _____				
Наименование продукции	Наименование документа	Дата выработки	Сроки реализации, режимы хранения	Номер сертификата соответствия, сроки действия
Сосиски Купеческие	ТУ 9213 – 439 00419779-99	02.06.2004	2-6° С 6 суток	РОСС RU AE - 40

Оценку качества колбасных изделий проводят путем определения:

органолептических показателей - внешнего вида, цвета, запаха, вкуса, консистенции.

Контроль органолептических показателей производится ежемесячно технологом цеха и данные регистрируются в журнале по рекомендуемой форме.

№ п/п	Дата проведения анализа	Наименование продукта	Виды дефектов	Возможные причины образования дефектов

физико-химических показателей – массовой доли влаги, белка, жира, остаточного количества нитрита натрия, хлорида натрия, общего фосфора, крахмала.

Таблица 2.1

Массовая доля влаги, соли и нитрита в колбасных изделиях

и копченостях

Продукт	Массовая доля, %		
	влаги	хлорида натрия	нитрита натрия, не более
Колбасные изделия:			
вареные	60...70	2...2,5	0,005
полукопченые	44...52	4,0	0,005
варено-копченые	39...40	4...4,5	0,005
сырокопченые	Не более 30	5...6	0,003

В колбасных изделиях, предназначенных для детского и диетического питания, содержание соли и нитритов должно составлять соответственно 1,3 и 0,0015%.

Фосфаты нормируются при использовании их в рецептурах, массовая доля фосфатов в продукте (в пересчете на P₂O₅) должна быть не более 0,4%.

В изделиях, рецептура которых предусматривает использование крахмала, массовая доля его не должна превышать 5%.

Периодичность контроля по определению содержания влаги, нитрита натрия, соли составляет один раз в 10 дней, а содержание булка, жира, фосфора – один раз в 30 дней.

показателей безопасности - микробиологических, токсичных элементов (свинца, мышьяка, кадмия, ртути), антибиотиков, пестицидов, радионуклидов, нитрозаминов, бенз(а)пирена.

Предельно допустимые концентрации токсичных элементов в мясе и мясопродуктах, а также показатели, подлежащие подтверждению при обязательной сертификации мяса и мясопродуктов приведены в приложении 2.

Периодичность контроля по показателям безопасности приведена в таблице 3 (введение).

При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей требуется повторный отбор удвоенного количества единиц продукции. Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

Методы исследования

Подготовка проб. Для проведения химических испытаний пробы готовят по ГОСТ 9793-74 следующим образом. Продукт освобождают от оболочки, дважды измельчают на мясорубке. Полученный фарш тщательно перемешивают, помещают в стеклянную банку с протертой пробкой вместимостью 200-400 см³ и сохраняют при температуре 4С° ± 2С° до окончания анализа. Испытания проводят в течение 24 часов.

Определение физико-химических показателей.

Определение содержания массовой доли влаги (ГОСТ 9793-74).

Метод основан на высушивании навески до постоянной массы.

В предварительно высушенную и взвешенную бюксу с песком вносят навеску продукта в количестве 2-3 г, и взвешивают на аналитических весах.

После тщательного перемешивания навески с песком стеклянной палочкой пробы высушивают в сушильном шкафу в открытой бюксе при температуре 150С° ± 2С° в течение 1 часа. После высушивания бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают на аналитических с точностью до 0,0002г.

Содержание влаги X₁, % вычисляют по формуле:

$$\tilde{O}_1 = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m_1 - m_0},$$

где m₀ – масса бюксы с песком и палочкой, г;

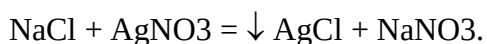
m₁ – масса бюксы с песком, палочкой и навеской до высушивания, г;

m_2 – масса бюксы с песком, палочкой и навеской после высушивания, г.

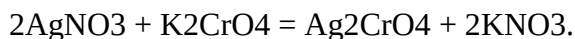
За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

Содержания хлорида натрия в колбасных изделиях (ГОСТ 9957-73) определяют методом Мора и методом Фольгарда (ГОСТ 9957-73), последний применяется в спорных случаях.

Метод Мора основан на осаждении иона хлора ионом серебра в нейтральной среде в присутствии хромата калия в качестве индикатора. При взаимодействии иона хлора с ионом серебра образуется белый осадок хлорида серебра.



Когда осаждение ионов хлора закончится, избыток нитрита серебра вступает в реакцию с индикатором, образуя осадок хромата серебра оранжево-красного цвета.



5г средней пробы (для вареных колбас) взвешивают в химическом стакане с погрешностью $\pm 0,01$ г, добавляют 100 см³ дистиллированной воды и настаивают в течение 40 минут, периодически помешивая стеклянной палочкой. При анализе полукопченых, варено-копченых, сыро-копченых, а также солено-копченых продуктов навеску нагревают в стакане на водяной бане до 40°C выдерживают при периодическом перемешивании при этой температуре в течении 45 минут. Затем водную вытяжку фильтруют через бумажный фильтр. 5-10 см³ фильтрата переносят пипеткой в коническую колбу и титруют из бюретки 0,05 моль/дм³ раствором нитрита серебра в присутствии 0,5 см³ раствора хромата калия до образования оранжевого окрашивания.

Массовую долю хлорида натрия X_2 , % определяют по формуле:

$$\tilde{O}_2 = \frac{0,00292 \cdot K \cdot V \cdot 100 \cdot 100}{V_1 \cdot m_0},$$

где 0,00292 – количество хлорида натрия, эквивалентное 1 см³ 0,05 моль/дм³ раствора нитрата серебра, г;

K – поправка к титру 0,05 моль/дм³ раствора нитрита серебра,

V – количество 0,05 моль/дм³ раствора нитрита серебра, пошедшее на титрование испытуемого раствора, см³;

V_1 – количество водной вытяжки, взятое для титрования, см³;

m_0 – масса навески, г.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Остаточное содержание нитрита натрия определяют согласно ГОСТ 8558.1 – 78 и ГОСТ 8558.2-78.

Первый метод основан на реакции нитрита с N – (1 - нафтил) – этилендиамин дигидрохлоридом и сифаниламидом в обезбелоченном фильтрате и последующем фотоколориметрическом или визуальном определении интенсивности окраски. При фотоколориметрическом определении интенсивности окраски метод соответствует международному стандарту ИСО 2918-75 и применяется в разногласиях оценки качества.

Второй метод, используемый в данной работе, основан на реакции Грисса.

Порядок проведения анализа.

Анализ проводят в несколько этапов.

Первый этап – экстракция нитрита и белков из пробы в раствор.

Для этого 20 г пробы, взвешенной с погрешностью не более 0,01 г, помещают в химический стакан, заливают 35-40 см³ дистиллированной воды, нагретой до 55С° ± 2С° и выдерживают в течение 10 минут, периодически помешивая. Затем вытяжку фильтруют через ватный фильтр в мерную колбу на 200 см³. навеску несколько раз промывают и переносят на фильтр, где еще промывают водой, затем раствор охлаждают и доводят общий объем фильтрата до метки водой.

На втором этапе проводят осаждение белков в фильтрате.

С этой целью 20 см³ вытяжки помещают в мерную колбу на 100 см³, добавляют 10 см³ раствора гидроксида натрия и 40 см³ раствора сульфата цинка. Колбу с полученной смесью нагревают на кипящей водяной бане в течение 7 минут, после чего охлаждают, доводят водой до метки, перемешивают и фильтруют через обеззоленный бумажный фильтр.

Третий этап – проведение цветной реакции и измерение интенсивности окраски.

В коническую колбу на 100 см³ помещают 5 см³ прозрачного фильтра, полученного после осаждения белков, 1 см³ раствора аммиака, 2 см³ раствора соляной кислоты. 2 см³ дистиллированной воды и, для усиления окраски 5 см³ образцового раствора натрия, 1 мкг в 1 см³. затем в колбу приливают 15 см³ реактива Грисса и через 15 минут измеряют интенсивность окраски на фотоколориметре с зеленым светофильтром (№6) в кювете с толщиной поглощающего свет слоя 1 см в отношении раствора сравнения. Так как концентрация нитрита в фильтрате очень мала в связи с большим разведением и не может быть зафиксирована фотоколориметром, в исследуемый раствор для усиления окраски добавляют образцовый раствор нитрита натрия. Чтобы исключить из результата это количество нитрата, необходимо использование раствора сравнения. Раствор сравнения отличается от исследуемого тем, что вместо фильтрата, полученного после осаждения белков вносят воду в эквивалентном количестве (5 см³). Третий раствор – контрольный на реактивы – готовят для выведения показателей фотоэлектроколориметра на «ноль». Состав этого

раствора отличается от двух предыдущих отсутствием 5 см³ фильтрата и 5 см³ NaNO₂; вместо этих объемов добавляется вода. Состав растворов представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Исследуемый раствор	Раствор сравнения	Контрольный раствор
5 см ³ фильтрата	5 см ³ H ₂ O	5 см ³ H ₂ O
1 см ³ р-ра NH ₃	1 см ³ р-ра NH ₃	1 см ³ р-ра NH ₃
2 см ³ HCl	2 см ³ HCl	2 см ³ HCl
2 см ³ H ₂ O	2 см ³ H ₂ O	2 см ³ H ₂ O
5 см ³ NaNO ₂	5 см ³ NaNO ₂	5 см ³ H ₂ O
15 см ³ р-ра Грисса	15 см ³ р-ра Грисса	15 см ³ р-ра Грисса
Итого: 30 см ³	Итого: 30 см ³	Итого: 30 см ³

Четвертый этап – определение массовой доли нитрита натрия в продукте.

Измерения значения оптической плотности исследуемого раствора (Д1) и раствора сравнения (Д2) откладывают на оси ординат колибровочного графика, отражающего зависимость концентрации нитрита натрия от интенсивности окраски (оптической плотности).

Из точек Д1 и Д2 проводят линии до пересечения с градуировочной прямой и из точки пересечения опускают перпендикуляр до пересечения с осью абсцисс – осью концентрации. Полученные значения С1 и С2 соответствуют содержанию нитрита натрия в 1 мл исследуемого раствора.

Массовую долю нитрита (Х3) в продукте, в процентах по формуле:

$$X_3 = \frac{\tilde{n} \cdot 200 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 30}{m \cdot 20 \cdot 5 \cdot 10^6},$$

где $\tilde{n}$ – концентрация нитрита натрия, найденная по градуировочному графику, мкг/см³;

m – масса навески, г; 10⁶ – коэффициент перевода в граммы.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое данных двух параллельных определений и вычисляют с точностью до 0,0001%.

Оформление результатов работы.

Результаты лабораторной работы оформляются в виде таблицы.

Таблица 2.3

Наименование показателя	Значение	
	Нормативное (ГОСТ, ТУ)	Экспериментальное
Массовая доля влаги, %, не более		
Массовая доля нитрита, %, не более		
Массовая доля поваренной соли, % не более		

При анализе экспериментальных данных необходимо сравнить полученные значения физико-химических показателей с первоначальными данными, указанными в соответствующей документации на продукт (ГОСТ, ТУ). При отклонении результата необходимо указать возможные причины несоответствий и как они влияют на качество и безопасность продукции.

Контрольные вопросы.

Перечислить требования действующей нормативно-технической документации к показателям качества колбасных изделий и копченостей.

Перечислить дефекты органолептических показателей вареных колбас, причины их возникновения.

Перечислить причины, вызывающие несоответствие физико-химических показателей. Пути предотвращения или ликвидации дефектов.

Обосновать необходимость нормирования санитарно-гигиенических показателей и их перечень.

Назвать сущность методов определения содержания влаги, хлорида натрия, нитрита натрия.

Написать расчетные формулы определения массовой доли влаги, поваренной соли и нитритов.

Указать факторы, влияющие на качество колбасных изделий.

Назовите периодичность контроля органолептических и физико-химических показателей колбасных изделий.

Лабораторная работа № 3

Определение качественных показателей пищевых животных топленых жиров

Цель работы: Освоить химические, физико-химические и физические методы анализа качественных показателей пищевых животных жиров.

Задачи: Ознакомиться с методами отбора проб пищевых животных жиров;

провести органолептическое исследование;

определить физико-химические показатели качества (массовая доля влаги, кислотное число) и сделать заключение о сорте исследуемого жира;

оценить степень окислительной порчи жира с помощью различных методов, составить заключение о степени доброкачественности исследуемого жира.

Объекты

исследования: Жиры пищевые топленые, выделенные из сырья различными технологическими способами.

Краткие теоретические положения

Пищевые животные жиры, выпускаемые промышленностью, относятся к высшему, первому сортам и сборному. Сорт жира устанавливают в зависимости от органолептических показателей, массовой доли влаги и кислотного числа.

Органолептические, физические и химические показатели говяжьего, бараньего, свиного, костного и сборного пищевых жиров, согласно ГОСТ 25292-82 «Жиры животные топленые пищевые» должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 3.1.

Пищевые животные топленые, предназначены для длительного хранения, допускается обрабатывать бутилокситолуолом, бутилксианизолом или другими антиокислителями, разрешенными Министерством здравоохранения. При совместном применении двух антиокислителей общее количество их в жире не должно превышать установленной нормы. Определение антиокислителей в жирах проводят по ГОСТ 11254-85 «Жиры животные топленые. Методы определения антиокислителей».

Прозрачность пищевых животных топленых жиров (в ед. шкалы фотоэлектроколориметра) и массовую долю антиокислителей определяют только при возникновении разногласий между предприятием-изготовителем и потребителем.

Дефекты топленых животных жиров и причины их возникновения представлены в таблице 3.2.

Для промышленной переработки допускается сборный жир с зеленоватым оттенком и запахом подгоревшей шквары или специй и копченостей.

Таблица 3.1

Показатели качества пищевых топленых жиров

Показатель	Пищевой жир									
	говяжий		бараний		свиной		костный		сборный	
	в/с	1 сорта	в/с	1 сорта	в/с	1 сорта	в/с	1 сорта		
Цвет при t 15-20°C	от бледно-желтого до желтого		от белого до желтоватого		белый	белый, допускается желтоватый и сероватый оттенки	от белого до желтого	от белого до желтого, допускается сероватый оттенок	от белого до темно-желтого, допускаются сероватый и зеленоватый оттенки	
Запах и вкус	характерный для данного вида жира, вытопленного из свежего сырья, без постороннего привкуса и запаха; для жира 1 сорта допускается приятный поджаристый запах						характерный для данного вида жира из свежего сырья, без постороннего привкуса и запаха. Для жира 1 сорта допускаются приятный поджаристый запах и запах свежего бульона		характерный для животных жиров, допускается поджаристый запах шквары, бульона, специй и копченостей	
Прозрачность в расплавленном состоянии	прозрачный		прозрачный			прозрачный		прозрачный		допускается мутноватость

Консистенция	плотная или твердая	плотная или твердая, для курдючного - мажеобразная	мажеобразная или плотная	жидкая, мажеобразная или плотная	жидкая, мажеобразная или плотная
--------------	---------------------	--	--------------------------	----------------------------------	----------------------------------

(см. продолжение таблицы 3.1)

продолжение таблицы 3.1.

Показатель	Пищевой жир								
	говяжий		бараний		свиной		костный		сборный
	в/с	1 сорта	в/с	1 сорта	в/с	1 сорта	в/с	1 сорта	
Содержание влаги, %, не более	0,2	0,3	0,2	0,3	0,25	0,3	0,25	0,3	0,5
Кислотное число, мг КОН, не более	1,1	2,2	1,2	2,2	1,1	2,2	1,2	2,2	3,5

(окончание таблицы 3.1)

Таблица 3.2

Дефекты топленых животных жиров и причины и их возникновения.

Вид дефекта	Причины возникновения
изменение цвета	наличие гемовых пигментов в жирсырье вследствие прирезей мышечной ткани; неполное удаление крови и содержимого кишечного тракта при промывке; образование растворимых в жире продуктов термического разложения белков в процессе выплавки при повышенных температурах в условиях низкого влагосодержания; окислительные изменения каротина говяжьего жира при хранении
проявление постороннего запаха и привкуса	наличие в жирсырье прирезей желудочно-кишечного тракта; неполное удаление при промывке содержимого желудочно-кишечного тракта; образования растворимых в жире продуктов термического разложения белков в процессе вытопки; накопление продуктов окислительного распада при хранении жиров; попадание в корм животных различных сильнопахнущих жирорастворимых веществ; хранение топленых жиров в деревянной таре из хвойных пород древесины
изменение консистенции	неправильный подбор исходного сырья при вытопке (избыток подкожного жира); медленное охлаждение топленого жира; повышенное содержание воды в топленом жире; окисление жиров при хранении
непрозрачный жир	недостаточная степень очистки жира от механических примесей в процессе сепарирования или отстаивания

Для маргариновой промышленности применяют сборный жир только белого цвета и костный жир высшего сорта с температурой плавления от 25 до 44°C.

Пищевые животные топленые жиры принимают партиями. Отбор проб и определение указанных в таблице 3.1 органолептических, физических и химических показателей даны в ГОСТ 8285-91.

В процессе хранения жиры подвергаются окислительной порче, в результате которой в жире накапливаются первичные продукты окисления - пероксиды. Поэтому степень окисления жиров принято оценивать по величине пероксидного числа.

В зависимости от значения пероксидного числа жиры классифицируются по степени свежести (таблица 3.3)

В последующем первичные продукты подвергаются дальнейшим химическим превращениям с образованием вторичных продуктов. В зависимости от состава образующихся вторичных продуктов различают прогоркание или осаливание жира.

Таблица 3.3

Степень окислительной порчи жира в зависимости от перекисного числа

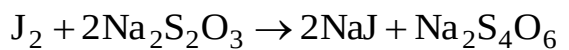
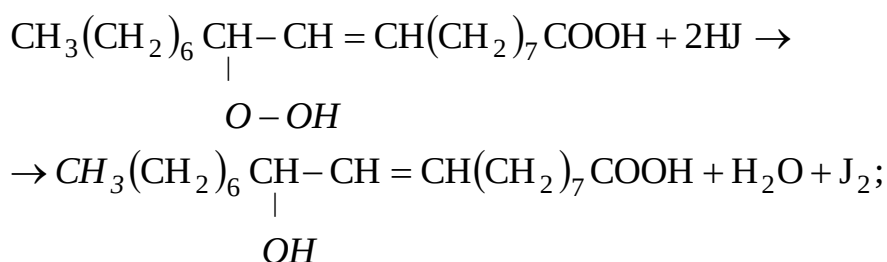
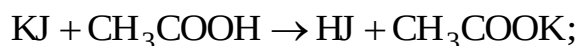
Перекисное число		Степень окислительной порчи
Процент йода	Мэкв активного кислорода на 1 кг жира	
До 0,03	До 1,05	Свежий
От 0,03 до 0,06	От 1,05 до 2,10	Свежий, не подлежащий хранению
От 0,06 до 0,1	От 2,10 до 3,00	Сомнительной свежести
Более 0,10	Более 3,00	Испорченный

При прогоркании в жире накапливаются альдегиды, кетоны, низкомолекулярные жирные кислоты, эфиры и др. Жир приобретает зеленоватый или желтый цвет, резкий неприятный запах и острый горький вкус.

Осаливание характеризуется образованием в жире оксикислот, а также продуктов полимеризации и конденсации жирных кислот. Жир теряет свою естественную окраску, обесцвечивается, становится более плотным, приобретает мажущую консистенцию, неприятный салитый запах. Температуры плавления и застывания повышаются.

Для наблюдения за окислением жиров при их получении, хранении и в процессе переработки следует правильно выбрать метод контроля. Наиболее универсальным, пригодным для всех случаев является определение содержания пероксидов.

Для определения содержания пероксидов обычно применяют различные варианты йодометрического метода, которые различаются количеством и соотношением применяемых растворителей и уксусной кислоты, способом введения йодида калия, продолжительностью взаимодействия с жиром до титрования раствором тиосульфата натрия, способом выражения перекисного числа. Метод основан на способности пероксидов в кислой среде окислять иодид калия с освобождением молекулярного йода, который затем определяют титрованием раствором тиосульфата натрия, используя в качестве индикатора крахмал. Химизм протекающих реакций приведен ниже:



Эксперимент желательно проводить так, чтобы после смешения всех реагентов получился гомогенный раствор и обеспечивалась одинаковая продолжительность реакции от момента введения йодида калия до титрования, так как количество йода увеличивается с течением времени.

Однако положительная проба на пероксиды не всегда является доказательством того, что жир испорчен, так как пероксиды не имеют ни вкуса, ни запаха. Поэтому при исследовании более глубоких стадий окисления, приводящих к накоплению вторичных продуктов, нельзя ограничиваться определением какой-либо одной группы веществ, так как распад пероксидов идет по-разному. Это зависит от жирнокислотного состава жира, температурных условий, наличия или отсутствия ингибиторов.

Для количественной оценки содержания карбонильных соединений в жирах определяют тиобарбитуровое и бензидиновое числа. Оба метода достаточно чувствительны, но дают хорошие результаты только при анализе жиров с одинаковым составом жирных кислот.

Для количественной оценки содержания в жирах полиоксикислот используют определение суммарного содержания продуктов окисления, нерастворимых в петролейном эфире.

В связи с изложенным для характеристики степени окисленности жиров использовать только один какой-либо показатель недостаточно. Для этого используют химические методы определения различных продуктов окисления. Кроме того, применяют современные инструментальные методы - ультрафиолетовую спектроскопию с максимумом поглощения в интервале длин волн 226 - 300нм и инфракрасную спектроскопию - при частотах в области 984 - 988см-1.

При выполнении лабораторных работ или при анализе жиров в производственных лабораториях рекомендуется освоить и использовать несколько методов из приведенных ниже.

В работе предлагается изучить несколько различных способов определения качественных показателей жиров, каждый из которых может быть использован независимо или в совокупности для повышения объективности оценки.

Методы исследования

Подготовку проб к исследованию выполняют по ГОСТ 8285-91.

Отбор проб проводят на глубине не менее 50 см от поверхности. От партии жира в брикетах, стаканчиках, банках и другой потребительской упаковке точечные пробы отбирают массой до 50 г после вскрытия или снятия упаковки. Пробы отбирают специальным прибором (щупом) из каждой вскрытой бочки со стороны днища через всю толщину жира. Точечные пробы, помещенные в чистую сухую банку, представляют собой объединенную пробу. Масса объединенной пробы должна быть не менее 600 г.

1. Органолептический анализ (ГОСТ 8285-91.)

Запах и вкус определяют в средней пробе жира при температуре 20 °С. При определении вкуса пробы не проглатывают. Эти показатели должны быть характерными для данного вида жира, вытопленного из доброкачественного сырья. У жиров сомнительной свежести или несвежего жира появляется затхлый, кислый, прогорклый или соленый запах с горьким вкусом.

Консистенцию определяют в общей пробе надавливанием металлическим шпателем на жир при температуре 15-20 °С. Она должна быть независимо от сорта для говяжьего и бараньего жира плотной или твердой (для курдючного мазеобразной), для свиного и конского жира мазеобразной или плотной, для костного сборного жира жидкой, мазеобразной или плотной. У жиров сомнительной свежести или несвежего жира появляется мажущая консистенция.

Цвет устанавливают при температуре 15-20 °С. Для этого жир наносят на предметное стекло (лучше на пластинку молочного стекла) толщиной около 5 мм. Исследование проводят в отраженном дневном рассеянном свете. Различают следующие цвета и оттенки испытуемого жира: например, желтый, светло-желтый, светло-желтый с зеленоватым оттенком и т. д.

При порче цвет жира приобретает темно-серые, желтые, коричневые, зеленоватые тона или же обесцвечивается.

Для определения прозрачности в пробирку помещают жир с таким расчетом, чтобы, будучи расплавленным, жир заполнил не менее половины пробирки. Затем пробирки с жиром помещают на водяную баню для расплавления жира. Расплавленный жир температурой 60-70 °С рассматривают в дневном рассеянном проходящем свете. При наличии в жире пузырьков воздуха пробирке дают постоять при вышеуказанной температуре в течение 2-3 мин, после чего определяют прозрачность.

Жиры высшего и I сортов должны быть прозрачными. Для сборного жира допускается мутноватость.

2. Определение физико-химических показателей (ГОСТ 8285-91.)

Определение массовой доли влаги

Проводят методом высушивания навески до постоянной массы.

Бюкс высушивают в сушильном шкафу при температуре 102-105°C в течение 30 мин, охлаждают в эксикаторе и взвешивают с погрешностью не более 0,0002г. Вносят в него 2-3г исследуемого жира, взвешивают последовательно на технических и на аналитических весах и сушат в сушильном шкафу при такой же температуре до постоянной массы.

При исследовании жира, взятого сразу же после вытопки, первое взвешивание проводят после высушивания в течение 1ч, последующие - через каждые 30мин. Если исследуемый жир находился на хранении, первое взвешивание проводят после высушивания в течение 30мин, последующие-через 15мин. Постоянная масса считается достигнутой, если ее уменьшение при двух последних взвешиваниях не превышает 0,0002г. Если после очередного взвешивания будет установлено увеличение массы, то для расчета берут наименьшую массу бюкса с жиром.

Массовую долю влаги X% определяют по формуле:

$$X = \frac{[(m_1 - m_2) \cdot 100]}{m},$$

где m_1, m_2 -массы бюксов с жиром соответственно до и после высушивания, г;

m - масса навески исследуемого жира, г.

Разница между результатами параллельных определений не должна превышать 0,05 %.

Определение кислотного числа

Кислотное число - один из основных показателей качества жиров. В процессе производства этот показатель характеризует глубину гидролитического распада, а в процессе хранения - указывает на окислительную порчу жира наряду с другими более характерными показателями, а также является косвенным показателем соблюдения температурного режима при сборе и подготовке жира-сырца к вытопке.

Кислотное число выражают количеством миллиграммов гидроксида калия, пошедшим на нейтрализацию свободных жирных кислот, содержащихся в 1г жира.

Порядок проведения анализа. В конической колбе вместимостью 150 - 200см³ взвешивают 3 - 5г исследуемого жира с погрешностью не более 0,001 г. Жир расплавляют на водяной бане, приливают 50см³ нейтрализованной эфирно-спиртовой смеси, объем которой должен превышать навеску жира не менее чем в 10 раз и взбалтывают. Добавляют 3 - 5 капель

спиртового раствора фенолфталеина, массовой долей 1 %. Полученный раствор при постоянном встряхивании быстро титруют раствором гидроксида калия молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ до появления отчетливой розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин. Если при титровании жидкость мутнеет, то в колбу добавляют 5 - 10 см³ эфирно-спиртовой смеси и взбалтывают до исчезновения муты или же колбу с содержимым слегка нагревают на водяной бане, затем охлаждают до комнатной температуры и заканчивают титрование. Кислотное число (мг КОН) вычисляют по формуле:

$$\hat{E} \div = \frac{(VK \cdot 5.61)}{m},$$

где V - объем раствора гидроксида калия или натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм³, израсходованный на титрование, см³;

K - поправка к раствору щелочи для пересчета на точный (0,1 моль/дм³) раствор;

5,61 - количество миллиграммов гидроксида калия, содержащегося в 1 см³ (0,1 моль/дм³) раствора;

m - масса навески жира, г.

Расхождение между результатами; двух параллельных определений не должно превышать 0,1.

Экспериментальные данные органолептической и физико-химической оценки качества пищевых животных жиров оформляют в виде таблицы 3.4.

По результатам органолептической оценки и определения физико-химических показателей делают вывод о виде и сорте исследуемого жира.

Таблица 3.4

Показатель	Норма для сорта жира данного вида		Значения показателей, установленных экспериментальным путем
	высшего	первого	
Цвет при температуре 15 - 20°C			
Запах и вкус			
Прозрачность в расплавленном состоянии			
Консистенция при 15 - 20°C			
Массовая доля влаги, %			
Кислотное число, мг КОН			

Определение перекисного числа

О степени окислительной порчи жира судят по перекисному числу, которое характеризуется количеством йода, выделяемого в кислой среде из иодида калия под действием пероксидов, содержащихся в 100 г жира. В зависимости от результата анализа определяют степень свежести жира (таблица 3.3.) и решают вопрос о дальнейшем его использовании.

В коническую колбу с притертой пробкой вносят около 0,8г жира, взвешенного с точностью не более 0,0002г, расплавляют на водяной бане и по стенке колбы, смывая следы жира, приливают по 10см³ хлороформа и ледяной уксусной кислоты. Быстро добавляют 0,5см³ насыщенного свежеприготовленного раствора иодида калия. Закрывают колбу пробкой, смешивают содержимое колбы вращательными движениями и ставят в темное место на 3 мин.

Затем в колбу вливают 100см³ дистиллированной воды, в которую заранее добавляют 1 см³ раствора крахмала массовой долей 1 %. Титруют раствором гипосульфита натрия молярной концентрацией-0,01 моль/дм³ до исчезновения синей окраски.

Для проверки чистоты реактивов проводят контрольное определение (без жира). Реактивы считают пригодными для анализа, если на контрольное определение пошло не более 0,07 см³ раствора гипосульфита натрия молярной концентрацией 0,01 моль/дм³.

Перекисное число Пч,% вычисляют по формуле:

$$\ddot{\text{I}}_{\div} = \frac{[(V - V_1)K \cdot 0.00127 \cdot 100]}{m},$$

где V - объем раствора тиосульфата натрия молярной концентрацией 0,01 моль/дм³, израсходованный на титрование при проведении основного опыта с навеской жира, см³;

V₁ - объем (0,01 моль/дм³) раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование при проведении контрольного опыта (без жира), см³;

K - коэффициент поправки к раствору тиосульфата натрия для пересчета на точный (0,01 моль/дм³) раствор;

0,00127 - количество граммов йода, эквивалентное 1 см³ (0,01 моль/дм³) раствора тиосульфата натрия; m - масса навески исследуемого жира, г.

Перекисное число (в миллиэквивалентах активного кислорода на 1 кг жира) вычисляют по формуле:

$$\ddot{\text{I}}_{\div} = \frac{[(V - V_1)N \cdot 1000]}{m},$$

где N- концентрация раствора тиосульфата натрия, г/дм³;

1000 - коэффициент перевода в килограммы.

Разница между результатами параллельных определений не должна превышать 0,005.

В конце отчета, полученные данные, оформляются в таблицу рекомендуемой формы и делается заключение о виде и сорте жира, а также о степени его свежести.

Таблица 3.5

Образец	Органолептические показатели				Физико-химические показатели		
	цвет	запах и вкус	консистенция	прозрачность	содержание влаги	кислотное число	перекисное число

Контрольные вопросы.

1. Назовите требования, предъявляемые к пищевым животным топленым жирам.
2. Перечислите методы оценки качества пищевых топленых жиров, назовите их принцип.
3. Дайте определение кислотного и перекисного чисел.
4. Какие виды порчи жиров Вы знаете?
5. Какие факторы влияют на окислительную порчу жиров?

Назовите способы и приемы защиты жира от окислительной порчи.

Назовите периодичность контроля нормируемых показателей пищевых топленых жиров.

Лабораторная работа № 4

Определение качества кормовой муки

Цель работы :Изучить требования, предъявляемые к сырью готовой продукции и методы контроля качества кормовой муки.

Задачи: Провести отбор проб кормовой муки. По органолептической оценке и данным химического анализа определить вид и сорт опытного образца кормовой муки

Объекты

исследования: Кормовая мука.

Краткие теоретические положения

Предприятия мясной промышленности вырабатывают кормовую муку, содержащую высокий уровень белка, жира и минеральных веществ, что делает ее ценным продуктом для кормления сельскохозяйственных животных и птиц.

Кормовую муку изготавливают из непищевого и малоценного в пищевом отношении сырья, получаемого при переработке всех видов убойного скота, птицы, кроликов и при производстве пищевых и технических продуктов на мясокомбинате, птицекомбинате и перопуховых, яйцеперерабатывающих и костеперерабатывающих предприятиях, допущенного ветеринарно-санитарным надзором для переработки на кормовые продукты.

Все сырье, поступающее в переработку, должно быть по возможности чистым, не должно содержать свободно отделяющейся воды, каныги, мусора, стекла, металлических и других предметов, иметь гнилостного запаха.

Сырье должно быть грубо рассортировано по группам (твердое, мягкое, жиросодержащее и нежиросодержащее). При использовании отстойных центрифуг для обезжиривания шквары сырье не сортируют по содержанию в нем жира. Для производства кормовых продуктов нельзя использовать консервированную кровь. Кровь животных, больных туберкулезом, ящуром, кровь свиней, подозреваемых на заболевание чумой или рожей, можно использовать на кормовые цели при условии ее обработки при 100°С в течение 1 ч.

В зависимости от исходного сырья кормовую муку подразделяют на мясокостную, мясную, кровяную, костную и из гидролизного пера. С учетом содержания белка, жира, золы и металломагнитных примесей мясокостную муку выпускают I, II и III сортами.

Выпускаемая продукция не должна иметь гнилостного затхлого запаха и содержать плотных комков. Причины наличия постороннего запаха могут быть связаны с использованием загрязненного сырья каныгой, микробиологической порчей сырья, а также несоблюдением режимов хранения кормовой муки.

Кормовая мука должна быть хорошо измельченной массой с примерно одинаковым размером частиц. Степень помола зависит от влагосодержания шквары после прессования, а также ее

температуры. Шквара температурой 60-65°C обладает высокой пластичностью, что затрудняет ее измельчение. Качество просеивания зависит от скорости движения частиц материала по поверхности сита и размера его ячеек.

Металлические примеси попадают в муку в результате возможного загрязнения сырья или при переработке из-за износа металлических частей оборудования. Направление использования кормовой муки предопределяет необходимость удаления из нее металлических примесей.

Содержание влаги в кормовой муке строго лимитируется. Высокое содержание воды в кормовом продукте способствует развитию микробиальных процессов при хранении.

Белок является важным компонентом в рационе животных. Содержание белка в кормовой муке в зависимости от вида используемого сырья колеблется от 20 до 81 %.

Допустимый уровень содержания жира в зависимости от вида используемого сырья составляет от 3 до 20%. Необходимость ограничения количества жира в кормовой муке связана с возможностью развития окислительной порчи при ее хранении и регулированием выхода технического жира.

На процесс выделения жира из шквары оказывает влияние содержание влаги. Повышение влажности выше оптимальной сказывается на изменении пластических свойств шквары. Это затрудняет отделение жира. Малое содержание воды приводит к необходимости увеличения давления при прессовании и осложняет проведение процесса прессования. Оптимальная влажность для говяжьей шквары составляет 9-10%, для свиной - 6-7%. Высокое содержание жира в шкваре увеличивает ее пластические свойства, что в свою очередь влияет на условия выделения жира при прессовании. В этой связи шквара, направляемая на прессование, должна содержать не более 30- 35 % жира. Температуру шквары, влияющую на вязкость жира, следует поддерживать в пределах 80-90°C.

В зависимости от сырья содержание минеральных веществ в кормовой муке составляет от 6 до 61 %. Входящие в их состав микро- и макроэлементы являются важными компонентами при изготовлении комбикормов.

Показатели, характеризующие качество кормовой муки (ГОСТ 17563-82), приведены в таблице 4.1.

Подготовка проб (ГОСТ 17681-82). Для проведения органолептических и химических исследований, предусмотренных стандартом, отбирают среднюю пробу с помощью щупа по диагонали в количестве 10 % мест всей партии, но не менее чем из трех мест массой около 1,5 кг. Для химического анализа среднюю пробу тщательно перемешивают, высыпают на чистую бумагу и разравнивают тонким слоем. Методом квартования выделяют пробу массой 100-150 г, измельчают в ступке и просеивают через сито с диаметром отверстий 1 мм. Из оставшейся средней пробы берут 100 г для определения крупности помола и 500 г для определения металломагнитных примесей.

Таблица 4.1

Показатель	Характеристика муки						
	мясокостной			мясная	кровяная	костная	из гидратизованного пера
	1 сорт	2 сорт	3 сорт				
Внешний вид	Продукт сыпучий, без плотных, не рассыпающихся при надавливании комков или гранул диаметром не более 12,7 мм, длиной не более двух диаметров, крошливостью не более 15 %						
Запах	Специфический, но негнилостный и незатхлый						
Крупность помола - остаток частиц (в %, не более) на сите диаметром отверстий							
3 мм	5	5	5	5	5	5	5
5 мм	не допускается						
Содержание посторонних примесей							
металломагнитных в виде частиц размером до 2 мм/мг на 1 кг муки, не более	150	200	200	200	200	200	200
минеральных, нерастворимых в соляной кислоте, %, не более	1	1	1	1	0,5	0,5	2

(продолжение таблицы 4.1)

продолжение таблицы 4.1

Показатель	Характеристика муки						
	мясокостной			мясная	кровая	костная	из гидризованного пера
	1 сорт	2 сорт	3 сорт				
Содержание влаги, %, не более	9	10	10	9	9	9	9
Содержание белка, %, не менее	50	42	30	64	81	20	75
Содержание жира, %, не более	13	18	20	14	3	10	4
Содержание золы, %, не более	26	28	38	11	6	61	8
Содержание клетчатки, %, не более	2	2	2	2	-	-	4
Содержание антиокислителей, % к массе жира в муке, не более	0,02	0,02	0,02	0,02	-	-	-
Наличие патогенных микроорганизмов	не допускается						
Общая токсичность	не допускается						

(окончание таблицы 4.1)

Примечание. Нормы по белку, жиру, золе и клетчатке даны с учетом предельного содержания влаги.

Методы исследования

1. Органолептические исследования (ГОСТ 17681-82).

Органолептическая оценка кормовой муки включает определение запаха и внешнего вида.

При хранении готового продукта в условиях повышенного влагосодержания не исключена возможность адсорбирования влаги кормовой мукой, что создает условия для развития микрофлоры и уплотнения частиц продукта с образованием нерассыпающихся комков.

2. Физико-химические исследования (ГОСТ 17681-82).

Определение крупности помола.

Порядок выполнения работы. Навеску муки (500г) полностью просеивают через сито с диаметром отверстий 3 мм. Остаток кормовой муки на сите переносят в фарфоровую чашку и взвешивают. Содержание остатка X , % вычисляют по формуле

$$X = m_1 \cdot 100 / m_0,$$

где m_1 - масса остатка кормовой муки на сите, г;

m_0 - масса навески, г.

Определение содержания металломагнитных примесей.

Порядок выполнения работы. Навеску муки (500 г) распределяют тонким слоем (5 мм) на чистом сухом стекле. На расстоянии 5-7 мм от слоя муки во всех направлениях водят магнитом, концы которого предварительно обертывают папиросной бумагой.

Собранные металломагнитные примеси помещают в фарфоровую чашку, обезжиривают этиловым эфиром и высушивают на воздухе до удаления запаха эфира. Затем обезжиренные металломагнитные примеси переносят в предварительно взвешенную бюксу и взвешивают с точностью до 0,0002 г. Содержание металломагнитной примеси выражают в миллиграммах на 1 кг муки.

При оценке качества кормовой муки (и ее сортности) проводят определение содержания влаги, белка, золы, клетчатки.

Определение содержания влаги

Сущность метода основана на определении разности массы до и после высушивания. Навеску муки (5 г), взятую с точностью до 0,001 г, помещают в предварительно высушенную и взвешенную бюксу. Затем содержимое бюксы сушат при 130°C до постоянной массы. После охлаждения в эксикаторе бюксу с навеской взвешивают.

Содержание влаги X , % вычисляют по формуле

$$X = (m_1 - m_2) \cdot 100 / (m_1 - t),$$

где m_1 - масса бюксы с кормовой мукой до высушивания, г;

m_2 - масса бюксы с кормовой мукой после высушивания, г;

t - масса бюксы, г.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,3%.

При содержании в муке влаги меньше нормы все химические показатели пересчитывают на влажность, допускаемую стандартом. Это диктуется уменьшением относительного количества компонентов (белка, жира, золы) в единице массы муки. Показатели пересчитывают по формуле

$$x = m_1 \cdot 100 / \{ m_0 [1 \pm 0,01(w - w_1)] \},$$

где x - содержание влаги, %;

m_1 - масса определяемого компонента (белка, жира или золы в пробе муки), г;

m_0 - масса кормовой муки, г;

w - нормируемая влажность, %;

w_1 - фактическая влажность %.

Определение содержания белка

Метод основан на минерализации навески кормовой муки серной кислотой с последующей отгонкой аммиака из минерализата (метод Кьельдаля).

Порядок выполнения работы. Навеску кормовой муки (0,3- 0,5 г), взятой с точностью до 0,0002 г, помещают в колбу Кьельдаля. В качестве катализатора при минерализации навески используют 1-3 мл 30%-ного раствора пероксида водорода или 2 г селенового катализатора, или 2 г катализатора с сульфатом калия. После разведения аммиак отгоняют в аппарате Кьельдаля в раствор серной или борной кислоты.

Содержание белка в кормовой муке вычисляют в зависимости от способа улавливания аммиака по следующим формулам:

при использовании 0,05 М раствора серной кислоты

$$X = 0,0014 (V_1 K_1 - V_2 K_2) 100 \cdot 6,25 \cdot 100 / (m_0 V_3),$$

при использовании 2%-ного раствора борной кислоты

$$X = 0,0014 V_4 K_1 \cdot 6,25 \cdot 100 / m_0,$$

где X - содержание белка, %;

0,0014 - количество азота, эквивалентное 1 мл 0,05 М раствора серной кислоты, г;

V1 - объем 0,05 М раствора серной кислоты, мл;

K1, K2 - коэффициенты пересчета соответственно на точно 0,05 М раствор серной кислоты и 0,1 М раствор гидроксида натрия;

V2 - объем 0,1 М раствора гидроксида натрия, израсходованный на титрование, мл;

6,25 - коэффициент пересчета содержания общего азота на белок;

t0 - масса навески, г;

V3 - объем минерализата, взятый для разведения, мл;

V4 - объем 0,05 М раствора серной кислоты, израсходованный на титрование, мл.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,2 %.

Ускоренный метод определения содержания белка. О содержании белка в кормовой муке судят по разности получаемой вычитанием из 100 % количества содержащихся в муке жира, влаги, золы.

Определение содержания жира

Метод основан на экстрагировании жира из подсушенного образца этиловым или петролейным эфиром с последующей отгонкой растворителя и высушиванием жира до постоянной массы. Экстракцию проводят в аппарате Сокслета.

Для экстракции жира используют навеску кормовой муки после определения в ней влаги.

Содержание жира X, % в кормовой муке рассчитывают по формуле

$$x = (m_1 - m) 100 / m_0,$$

где t1 - масса колбы с жиром, г;

m - масса колбы, г;

m0 - масса кормовой муки, г.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,5 %,

Рефрактометрический метод. Для определения содержания жира в кормовой муке навеску (2 г), взятую с точностью до 0,0002 г, помещают в фарфоровую ступку, куда добавляют 2,5 г (1,6 мл) мелкого прокаленного песка и 6 г (4,3 мл) монобромнафталена. Содержимое ступки тщательно растирают 4 мин и фильтруют через складчатый бумажный фильтр. Для фильтрования рекомендуется брать воронку диаметром 4-5 см, фильтр диаметром 7 см.

Показатель преломления определяют на рефрактометре не менее 2 раз, используя каждый раз новые пробы. Для расчета берут среднюю арифметическую величину. Одновременно определяют показатель преломления монобромнафталена.

Содержание жира в кормовой муке определяют по формуле

$$X = 104 \alpha \cdot (n_1 - n_2) m/m_0,$$

где X - содержание жира, %;

α - коэффициент, установленный опытным путем, характеризующий такое содержание жира в растворителе, которое изменяет показатель преломления его на 0,0001 % (для мясокостной муки $\alpha = 0,0391$);

n_1 - показатель преломления чистого растворителя; n_2 - показатель преломления испытуемого раствора;

t - масса 4,3 мл монобромнафталена, г;

m_0 - масса кормовой муки, г.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,3 %.

Ускоренный метод определения содержания жира. Высушенную навеску (после определения влаги) заливают в бюксе 15-20 мл петролейного эфира. После встряхивания в течение 3-4 мин раствор сливают. Жир экстрагируют 4-5 раз. Остаток растворителя в бюксе с обезжиренной навеской удаляют вначале на воздухе, затем в сушильном шкафу при 105°C в течение 10 мин. После испарения растворителя бюксу с навеской охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Содержание жира рассчитывают по формуле

$$X = (m_1 - m_2) 100 / m_0,$$

где X - содержание жира, %; m_1 - масса бюксы с навеской до экстрагирования, г;

m_2 - масса бюксы с навеской после экстрагирования, г;

m_0 - масса навески, г.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,3 %.

Определение содержания золы

Сущность метода основана на озолении навески в муфельной печи и взвешивании зольного остатка. Зола получают после сжигания и прокаливания навески в муфельной печи при 600-700°C. Озоление ведут в фарфоровом тигле.

Порядок выполнения работы. В предварительно прокаленный тигель помещают навеску (2 г). Навеску сжигают вначале при слабом нагреве, затем прокаливание ведут в муфельной печи при 600-700°C. Первое взвешивание проводят через 1,5 ч, последующие - через 30 мин. Прокаливание считают законченным, если разница между двумя последними взвешиваниями не превышает 0,0004 г.

Количество золы X , % в кормовой муке вычисляют, по формуле

$$x = (t_2 - t) \cdot 100 / (m_1 - m),$$

где m_2 - масса тигля с золой, г; t - масса тигля, г; m_1 - масса тигля с кормовой мукой, г.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,2 %.

Оформление результатов лабораторной работы.

В конце отчета делается общий вывод по лабораторной работе. Если необходимо, то вывод делается в конце каждого опыта, а исходные данные и конечные результаты опытов сводятся в таблицу 4.2 и дается заключение о виде и сорте муки.

Таблица 4.2

Показатели качества исследуемой кормовой муки

образец	Органолептические показатели		Содержание влаги	Содержание жира	Содержание белка	Содержание золы
	цвет	запах				

Контрольные вопросы.

Какой ассортимент сухих животных кормов Вы знаете?

Назовите показатели качества кормовой муки.

Чем определяется сортность кормовой муки?

С чем связано ограничение содержания влаги и жира в кормовой муке?

Назовите периодичность контроля нормируемых показателей кормовой муки.

Лабораторная работа № 5

Определение степени кулинарной готовности мяса и мясных продуктов

Цель работы: Освоить методы определения степени кулинарной готовности мяса и мясных продуктов.

Задачи: Определить кулинарную готовность мясных продуктов арбитражным методом. Дать оценку кулинарной готовности вареных мясных продуктов или колбасных изделий.

Объекты

исследования: Вареное мясо, мясные продукты, колбасные изделия.

Краткие теоретические положения

Характер тепловой обработки зависит от вида колбасных изделий и включает следующие процессы: обжарку, варку, копчение и сушку.

Варка – процесс нагрева мясопродуктов в среде насыщенного пара, горячим воздухом или в воде с целью доведения их до состояния кулинарной готовности, завершение формирования органолептических характеристик, повышения при хранении. Температура греющей среды при проведении варки колеблется в пределах от 70 до 85°C, такая температура является достаточной для денатурации большей части мышечных белков и гидролиза от 20 до 45% коллагена. Так как эффект теплового обмена является величиной интегральной и зависит как от температуры так и от продолжительности нагрева выбор параметров процесса с гарантированным достижением кулинарной готовности является ответственной задачей. Рекомендуются следующие параметры процесса варки на заключительной стадии термообработки: после достижения в центре продукта требуемой температуры, его следует выдержать определенный период времени (при 68°C – 15 минут; при 70°C – 8 минут) для гарантированного получения необходимого эффекта. Существуют различные критерии оценки степени завершенности требуемых процессов. В случае разногласий в оценке кулинарной готовности вареных продуктов прибегают к использованию метода определения количественного содержания кислой фосфатазы (ГОСТ 23231-78).

Подготовка проб. Образцы продуктов из свинины, говядины, баранины освобождают от жировой ткани и шкурки, пробы вареных колбас, сосисок и сарделек - от оболочки и шпика. Пробы дважды измельчают на мясорубке, тщательно перемешивают, помещают в стеклянную или пластмассовую банку с крышкой и хранят при температуре $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ до окончания анализа.

Физико-химический анализ.

Метод основан на фотометрическом определении в продукте интенсивности развивающейся окраски, зависящей от остаточной активности кислой фосфатазы, выраженной массовой долей фенола.

Порядок проведения анализа. От каждой пробы отбирают две навески по 1 г, взвешенные с точностью до 0,001 г, переносят в две пробирки, одна из которых является опытной, а вторая - контрольной.

В пробирки вносят по 10 см³ нитратного буфера рН 6,5, тщательно перемешивают стеклянной палочкой и настаивают в течение 20 мин при комнатной температуре, периодически перемешивая.

В контрольную пробирку добавляют 5 см³ раствора трихлоруксусной кислоты концентрацией 200 г/дм³, перемешивают и добавляют 5 см³ раствора динатриевой соли фенилфосфорной кислоты концентрацией 2 г/дм³, выдерживают в течение 10 мин и фильтруют.

В опытную пробирку вносят 5 см³ раствора динатриевой соли фенилфосфорной кислоты концентрацией 2 г/дм³. Пробирку помещают в ультратермостат при температуре $(39 \pm 1) ^\circ\text{C}$ на 1 ч, затем добавляют 5 см³ раствора трихлоруксусной кислоты концентрацией 200 г/дм³, выдерживают 10 мин и фильтруют.

Для проведения цветной реакции из контрольной и опытной проб отбирают по 2,5 см³ безбелкового фильтрата. В каждую пробирку добавляют 5 см³ раствора гидроксида натрия молярной концентрацией 0,5 моль/дм³, перемешивают, выдерживают 10 мин, добавляют 1,5 см³ реактива Фолина, разбавленного дистиллированной водой в соотношении 1:2, смесь вновь перемешивают.

Через 30 мин измеряют оптическую плотность растворов по отношению к раствору трихлоруксусной кислоты на фотоэлектроколориметре при $\lambda=600\text{ нм}$ в кювете с расстоянием между рабочими гранями 10 мм или на спектрофотометре при той же длине волны в кювете аналогичного размера.

Содержание фенола определяют по калибровочному графику.

Построение калибровочного графика. В пробирки вносят следующие объемы стандартного раствора фенола: 0; 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 см³, что соответствует массе фенола: 0; 5; 10; 20; 30; 40 мкг. Объем в каждой пробирке доводят до 2,5 см³, добавляя соответствующий объем раствора трихлоруксусной кислоты концентрацией 50 г/дм³ (2,5; 2,25; 2,0; 1,5; 1,0; 0,5 см³) и перемешивая. В каждую пробирку вливают 5 см³ раствора гидроксида натрия молярной концентрацией 0,5 моль/дм³, перемешивают, выдерживают 10 мин и добавляют 1,5 см³ реактива Фолина, разбавленного дистиллированной водой в соотношении 1:2. Смесь вновь перемешивают.

Через 30 мин измеряют оптическую плотность растворов по отношению к раствору трихлоруксусной кислоты на фотоэлектроколориметре при $\lambda=600\text{ нм}$ в кювете с расстоянием между рабочими гранями 10 мм или на спектрофотометре при той же длине волны в кювете аналогичного размера.

По полученным средним данным трех стандартных растворов на миллиметровой бумаге размером 20 x 20 см строят калибровочный график, откладывая на оси абсцисс содержание фенола (мкг в 1 см³ окрашенного раствора), а на оси ординат - значение соответствующей

оптической плотности D. Калибровочный график должен проходить через начало координат. Пример калибровочного графика приведен на рисунке 5.1.

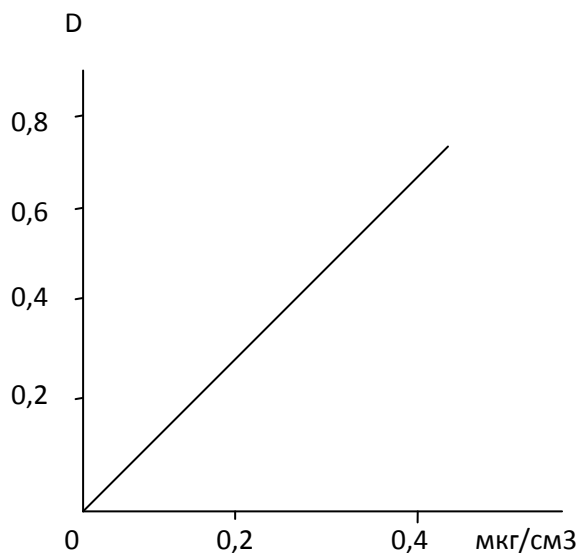


Рисунок 5.1. Калибровочный график для определения массовой доли фенола с помощью фотоэлектроколориметра.

Массовую долю фенола (%) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 20 \cdot 100}{m \cdot 2,5 \cdot 10^6},$$

где m_1 и m_2 , - масса фенола соответственно в опытной и контрольной пробирках, найденная по калибровочному графику, мкг;

20 - разведение, см³;

m - масса анализируемой пробы, г;

2,5 - объем фильтрата, отобранный для цветной реакции, см³;

106 - коэффициент пересчета в граммы.

Оформление результатов работы.

Вычисления проводят до четвертого десятичного знака. Результаты экспериментальных работ по анализу эффективности тепловой обработки вареных мясных продуктов рекомендуется оформить в виде таблицы

Образец	Массовая доля фенола, %	
	фактическая	по нормативной документации

Полученные данные студенты сравнивают с нормативными показателями для каждого вида продукции, самостоятельно делают выводы и формулируют заключение.

Контрольные вопросы.

Назовите температуру в центре продукта по окончании процесса обжарки?

Назовите температуру в центре продукта по окончании процесса варки?

Как визуально можно определить кулинарную готовность копченостей?

Что такое кулинарная готовность продуктов? Каковы принципы ее определения?

Какова периодичность контроля количественного содержания кислой фосфатазы?

Л и т е р а т у р а

- Антипова Л. В., Жеребцов Н. А. Биохимия мяса и мясных продуктов. – Воронеж: Издательство ВГУ, 1991. – 184с.
- Антипова Л. В., Глотова И. А., Росов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2001. – 571с.
- Журавская Н.К., Гутник Б.Е., Журавская Н.А. Техлохимический контроль производства мяса и мясопродуктов. - М.: Колос, 1999. - 176 с.
- Заяс Ю. Ф. Качество мяса и мясопродуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 480с.
- Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов/ Н.К. Журавская, Л.Т. Алехина, Л.М. Отряшенкова. - М.: Агропромиздат, 1985. - 296с.
- Павловский П. Е., Пальмин В. В. Биохимия мяса. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 343с.
- Позняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2001. – 526с.
- Родина Т.Г., Вукс Г.А. Дегустационный анализ продуктов. - М.; Колос, 1994.- 192с.
- Технология мяса и мясных продуктов / Л. Т. Алехина, А. С. Большаков, В. Г. Боресков и др. Под ред. И. А. Рогова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 576с.
- Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы под ред. М. Ф. Нестерина и И. М. Скурихина. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 247с.

Приложение 1

Перечень материалов, реактивов, оборудования, для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Технохимический контроль и управление качеством».

Лабораторная №1.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВЕЖЕСТИ МЯСА

1. Органолептический анализ.

Материалы, реактивы и оборудование:

нож; стакан; мерный цилиндр вместимостью 25 см³ и с диаметром дна 20 мм; вата.

2. Физико-химический анализ.

Материалы, реактивы и оборудование:

Определение продуктов первичного распада белков в бульоне

пробирки, стакан с холодной водой, раствор сульфата меди массовой долей 5 %.

Количественное определение летучих жирных кислот

прибор для отгонки летучих веществ с помощью водяного пара, круглодонная колба, коническая колба, раствор серной кислоты массовой долей 2 %, раствор гидроксида калия (натрия) молярной концентрацией 0,1 моль/дм³, спиртовой раствор фенолфталеина массовой долей 1%.

Определение аминокислотного азота

коническая колба, марля, бумажный фильтр, мерная колба вместимостью 100см³, раствор алюминиевых квасцов массовой долей 10 %, насыщенный раствор гидроксида бария, спиртовой раствор фенолфталеина массовой долей 1%, смесь равных объемов спиртовых растворов нейтрального и метиленового голубого массовой долей 0,1 %, раствор гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм³, формалин, второй смешанный индикатор [1 часть раствора тимолового синего массовой долей 0,1 % и 3 части раствора фенолфталеина массовой долей 1 % в растворе этанола (50об. %)].

Лабораторная №2.

Контроль качества колбасных изделий.

Определение физико-химических показателей.

Материалы, реактивы и оборудование:

Определение содержания массовой доли влаги.

бюксы с песком, стеклянные палочки, технические весы, аналитические весы, сушильный шкаф, эксикатор.

Определение содержания хлорида натрия

химический стакан, стеклянная палочка, бумажный фильтр, коническая колба, бюретка, раствор нитрита серебра, раствор хромата калия.

Определение остаточного содержания нитрита натрия.

Фотоэлектроколориметр, химический стакан, водяная баня, ватный и бумажный фильтры, мерная колба на 200 см³, мерная колба на 100 см³, коническая колба на 100 см³, раствор гидроксида натрия с концентрацией 0,1 моль/дм³, раствор сульфата цинка с концентрацией 4,5г/дм³, раствор аммиака, раствор соляной кислоты, образцовый раствор натрия, 1 мкг в 1 см³, реактив Грисса (кислота сульфаниловая безводная, ч.д.а. или х.ч. – α нафтиламин, х.ч).

1. приготовление растворов для проведения цветной реакции.

Раствор 1. 0,5 г сульфаниловой кислоты растворяют в 150 см³ раствора уксусной кислоты.

Раствор 2. 0,2г 1-нафтиламина кипятят с 20 дм³ воды, раствор фильтруют и прибавляют к фильтрату 180 см³ раствора уксусной кислоты. Раствор хранят в темной солянке.

Раствор Грисса. Смешивают равные объемы растворов 1 и 2. в случае проявления при смешивании растворов розовой окраски добавляют цинковую пыль, взбалтывают и фильтруют. Реактив Грисса готовят непосредственно перед анализом;

2. приготовление стандартных растворов нитрита натрия.

Для приготовления основного раствора взвешивают навеску нитрита натрия, содержащую 1 г основного вещества. Массу навески для ч.д.а. нитрита натрия (X₃) в граммах вычисляют по формуле:

$$\tilde{O}_3 = \frac{100 \cdot 1}{98} = 0,0204$$

где 98 – количество основного вещества, содержащегося в 100г реактива.

Навеску переносят в мерную колбу на 1000 см³ и доводят до метки дистиллированной воды.

Для приготовления рабочего раствора 10 см³ основного раствора переносят в мерную колбу на 500 см³ и доводят водой до метки.

Для приготовления образцового раствора 5 см³ рабочего раствора переносят в мерную колбу на 100 см³ и доводят водой до метки.

1 см³ образцового раствора содержит 0,001 мг (или 1 мкг) нитрита натрия. Стандартные растворы нитрита натрия нестойки, потому их готовят непосредственно перед построением градуировочного графика.

Построение градуировочного графика.

В 6 мерных колб вместимостью по 100 см³ каждая пипеткой вносят рабочий раствор в количестве 0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0 см³. в первую колбу раствор не вносят, используя ее как контрольную на реактивы. В каждую колбу добавляют 5 см³ раствора аммиака, 10 см³ раствора соляной кислоты, доводят до метки и перемешивают. В конические колбы на 100 см³ переносят пипеткой по 15 см³ приготовленных растворов, 15 см³ реактива Грисса и после 15 минут выдержки при комнатной температуре измеряют интенсивность розовой окраски на фотоэлектроколориметре с зеленым светофильтром (№6) в кювете толщиной поглощающего свет слоя 1 см, используя в качестве раствора сравнения контрольный раствор в первой колбе. Стандартные растворы готовят трижды, начиная каждый раз с приготовления основного раствора из новой навески нитрита натрия. По полученным средним данным из трех стандартных растворов строят на миллиметровочной бумаге размером 25×25 см градуировочный график, на оси абсцисс откладывают концентрацию нитрита натрия в мкг/мл, на оси ординат – соответствующую плотность. Градуировочный график должен проходить через начало координат.

Лабораторная №3.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ пищевых ЖИВОТНЫХ топленых ЖИРОВ.

1. Органолептический анализ.

Материалы, реактивы и оборудование:

шпатели металлические; предметное стекло; пробирки из бесцветного стекла с внутренним диаметром 13-17 мм и высотой 150мм; баня водяная; термометр стеклянный технический с диапазоном измерения 0-100°С.

2. Определение физико-химических показателей.

Материалы, реактивы и оборудование:

Определение влаги.

бюксы стеклянные или металлические; эксикатор; шкаф лабораторный сушильный; весы лабораторные.

Определение кислотного числа.

колбы конические вместимостью 150—200см³; весы лабораторные; водяная баня; нейтрализованная эфирно-спиртовая смесь в соотношении 2:1 (одну часть этанола смешивают с двумя частями этилового эфира и нейтрализуют раствором гидроксида калия или натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ до бледно-розовой окраски по фенолфталеину);

спиртовой раствор фенолфталеина массовой долей 1 %; раствор гидроксида калия или натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм³.

Определение перекисного числа.

конические колбы с притертыми крышками, весы аналитические, водяная баня, хлороформ, ледяная уксусная кислота, насыщенный раствор иодида калия, 1% раствор крахмала, раствор гипосульфита натрия молярной концентрацией - 0,01 моль/дм³.

Лабораторная №4.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА кормовой муки

Физико-химические исследования

Материалы, реактивы и оборудование:

Определение крупности помола и наличие металломагнитных примесей

опытные образцы кормовой муки; весы технические, аналитические; сито с отверстиями диаметром 2 и 3 мм; магнит, лист плотной бумаги; эфир этиловый; часовое стекло; весовой стаканчик.

Определение содержания влаги

прокаленный песок, бюксы, сушильный шкаф, эксикатор, технические и аналитические весы.

Определение содержания белка

колба Кьельдаля, бюретка

Реактивы. Используют 0,05 М раствор соляной кислоты; 0,1 М раствор гидроксида натрия, 2%-ный раствор борной кислоты, 30%-ный раствор пероксида водорода; селеновый катализатор; катализатор с надсернокислым калием (1,9 г сульфата калия и 0,2 г селенистой меди тщательно перемешивают и растирают в ступке); индикатор Таширо.

Приготовление селенового катализатора. 10 г сульфата меди, 100 г сульфата калия и 2 г селена тщательно перемешивают и растирают в ступке до получения мелкозернистого порошка.

Определение содержания жира

Реактивы. Используют петролейный эфир

Определение содержания золы

электрическая плитка, муфельная печь, тигли фарфоровые, раствор уксуснокислого магния, весы технические и аналитические.

Лабораторная №5.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ КУЛИНАРНОЙ ГОТОВНОСТИ МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Физико-химические исследования

Материалы, реактивы и оборудование:

весы лабораторные с наибольшим пределом взвешивания 200г; потенциометр; фотоэлектрориметр или спектрофотометр; ультратермостат или водяная баня, обеспечивающие регулирование температуры от 30 до 99°C; воронки; колбы мерные вместимостью 500 и 1000см³; пипетки, колбы, пробирки; палочки стеклянные; бумага фильтровальная лабораторная; груша резиновая; кислота лимонная; цитрат натрия 5-водный; свежеприготовленный раствор динатриевой соли фенил-фосфорной кислоты концентрацией 2 г/дм³; растворы трихлоруксусной кислоты концентрацией 50 и 200 г/дм³; раствор гидроксида натрия молярной концентрацией 0,5 моль/дм³; вода дистиллированная; фенол; толуол; вольфрамат натрия 2-водный; молибдат натрия; сульфат лития 1-водный; кислота ортофосфорная плотностью 1,72г/см³; кислота соляная плотностью 1,19 г/см³; бром.

Реактивы. Цитратный буфер (рН 6,5): 13,88 г цитрата натрия и 0,588 г лимонной кислоты растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 1 дм³, доводят дистиллированной водой до метки и перемешивают, затем добавляют 1 см³ толуола. Раствор хранят в холодильнике при (4 ± 1) °С не более 12 сут.

Стандартный раствор фенола: взвешивают 2 г фенола (с точностью до третьего десятичного знака), растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 1 дм³, доводят объем дистиллированной водой до метки и перемешивают. Отбирают пипеткой с помощью резиновой груши 5 см³ раствора в колбу вместимостью 500 см³, добавляют около 300 см³ дистиллированной воды, вносят 25 г кристаллической трихлоруксусной кислоты. После растворения содержимое колбы доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. Полученный раствор содержит 20 мкг фенола в 1 см³.

Основной раствор Фолина: 100 г вольфрамата натрия и 25 г молибдата натрия вносят в круглодонную колбу вместимостью 2дм³ с шлифованным обратным холодильником, добавляют 700 см³ дистиллированной воды, 50 см³ раствора ортофосфорной кислоты плотностью 1,869 г/см³, массовой долей 85 % и 100см³ концентрированной соляной кислоты; смесь кипятят на слабом огне на асбестовой сетке в течение 10ч, охлаждают, переносят в колбу Эрленмейера, стенки колбы и холодильник ополаскивают 50 см³ воды, затем туда же добавляют 150 г сульфата лития и 5 капель брома. Открытую колбу нагревают и содержимое кипятят на слабом огне в течение 15-20 мин под тягой, чтобы удалить пары брома (раствор должен иметь желтую окраску, если раствор зеленый, то обработку бромом повторяют). После охлаждения объем раствора доводят дистиллированной водой до 1 дм³ и фильтруют через трубку Алли-на, заполненную стекловатой. Концентрацию кислоты проверяют титрованием разбавленного в десять раз реактива Фолина раствором гидроксида натрия молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ по фенолфталеину. Приготовленный раствор хранят в склянке из темного стекла.

Приложение 2

Таблица 2.1

Предельно допустимые концентрации токсичных элементов в мясе и мясопродуктах

Пищевые продукты	Элементы, мг/кг							
	свинец	кадмий	мышьяк	ртуть	медь	цинк	железо	олово
Мясо свежее и мороженое	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	70,0		
Колбасные изделия	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	70,0		
Консервы в стеклянной, алюминиевой и жестяной таре	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	70,0	-	-
Консервы в сборной жестяной таре	1,0	0,1	0,1	0,03	5,0	70,0	-	200,0
Яичный порошок	3,0	0,1	0,5	0,1	15,0	200,0		
Жиры	0,1	0,03	0,1	0,03	0,5	5,0	5,0	
Продукты детского питания на мясной и птичьей основе	0,3	0,03	0,1	0,02	5,0	50,0	-	-

Таблица 2.2

Перечень показателей, подлежащих подтверждению при обязательной сертификации мяса и мясопродуктов

Продукция	Показатели
1. Мясо: говядина, свинина	Токсичные элементы: свинец, кадмий, медь, баранина, блоки мясные цинк, мышьяк, ртуть; микотоксины: афлатоксин В ₁ ; нитрозамины; антибиотики: тетрациклиновая группа, гризин, цинкбацитрацин гормональные препараты: диэтилстильбэстрол, эстрадиол-17В, тестостерон; пестициды; микробиологические показатели; показатели свежести мяса; радионуклиды
2. Колбасные изделия и копчености: колбасы вареные, сардельки, сосиски, мясные хлеба, колбасы сырокопченые, колбасы варено-копченые	Токсичные элементы: свинец, кадмий, медь, цинк, мышьяк, ртуть; микотоксины: афлатоксин b ₁ ; нитрозамины; гормональные препараты: диэтилстильбэстрол, эстрадиол-17В, тестостерон; пестициды; микробиологические показатели; массовая доля влаги (для сырокопченых колбас); нитрит натрия; нитрат натрия;
3. Консервы мясные и мясо- растительные	Токсичные элементы: свинец, кадмий, медь, цинк, мышьяк, ртуть, олово; микотоксины: афлатоксин В ₁ ; гормональные препараты: диэтилстильбэстрол, эстрадиол-17В, тестостерон;

(см. продолжение таблицы 2.2)

продолжение таблицы 2.2

Продукция	Показатели
4. Жиры животные топленые пищевые	Токсичные элементы: свинец, кадмий, медь, цинк, мышьяк, ртуть, железо; микотоксины: афлатоксин В1 афлатоксин М1; антибиотики: тетрациклиновая группа, пенициллин, стрептомицин; гормональные препараты: диэтилстильбэстрол, эстрадиол-17В; пестициды; антиокислители;
5. Яйцепродукты (включая яйца)	Токсичные элементы: свинец, кадмий, медь, цинк, мышьяк, ртуть; микотоксины: афлатоксин В1; антибиотики: тетрациклиновая группа, стрептомицин; пестициды; гормональные препараты: диэтилстильбэстрол; микробиологические показатели; радионуклиды

(окончание таблицы 2.2)

Примечание. Радиологический контроль продукции проводят для территорий, определенных органами Госкомсанэпиднадзора неблагоприятными по радиационной загрязненности.

С о д е р ж а н и е

В в е д е н и е 4

Т е о р е т и ч е с к и е п о л о ж е н и я 5

Лабораторная работа № 1. Определение свежести мяса 11

Лабораторная работа № 2. Контроль качества колбасных изделий 28

Лабораторная работа № 3. Определение качественных показателей пищевых животных
топленых жиров 35

Лабораторная работа № 4. Определение качества кормовой муки 47

Лабораторная работа № 5. Определение степени кулинарной готовности мяса и мясных
продуктов 57

Л и т е р а т у р а 61

П р и л о ж е н и е 162

П р и л о ж е н и е 268

Учебное издание

Р.А. Кушевская, Г.В. Гуринович, Т.П. Перкель

технохимический контроль и управление качеством

Художественный редактор Л.П. Токарева

Подписано в печать

Формат 60×70 1/16. Отпечатано на ризографе.

Уч. изд. л. Тираж экз. Заказ № Цена руб.

Кемеровский технологический институт

пищевой промышленности

650056, г. Кемерово – 56, бульвар Строителей, 47

Отпечатано в лаборатории множительной техники КемТИПП,

650010, г. Кемерово – 10, ул. Красноармейская, 52