

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ И ЧАСТНОЙ ЗООТЕХНИИ

ЛЕМЕШ Е.А.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ:  
**«Физико-химические и биохимические свойства мяса  
и мясных продуктов»**

Направление подготовки 19.03.03 – Продукты питания животного  
происхождения

Профиль Технология мяса и мясных продуктов

Брянская область, 2018

УДК 637.5.04/.07 (076)

ББК 36.92

Л 44

Лемеш, Е. А. Физико-химические и биохимические свойства мяса и мясных продуктов. Направление подготовки 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения. Профиль Технология мяса и мясных продуктов: методические указания по выполнению самостоятельной работы / Е. А. Лемеш. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. - 16 с.

В методических указаниях изложены цели и задачи самостоятельной работы, структура самостоятельной работы, представлены требования к оформлению реферата и перечень учебно-методического и информационного обеспечения, тестовые задания для текущего контроля знаний

Методические указания разработаны в соответствии с ФГОС и учебной программой дисциплины «Физико-химические и биохимические свойства мяса и мясных продуктов», предназначены для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

Рецензент: доктор биологических наук, профессор кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветсанэкспертизы Крапивина Е.В.

Рекомендовано к изданию решением методической комиссией института ветеринарной медицины и биотехнологии Брянского государственного аграрного университета, протокол №3 от 26.10. 2018 года.

© Е.А. Лемеш, 2018

© Брянский ГАУ, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Цель и задачи самостоятельной работы	4
2. Трудоемкость самостоятельной работы	5
3. Формы самостоятельной работы	5
4. Структура самостоятельной работы	5
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение	9
5.1. Основная литература	9
5.2. Дополнительная литература	9
5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	9
6. Тестовые задания для текущего контроля знаний	10

## Введение

Самостоятельная работа по своей сути предполагает максимальную активность обучающегося. Она проявляется и в организации работы, и в использовании целенаправленного восприятия, переработке, закреплении, применении знаний, в сознательном стремлении превратить усваиваемые знания в личные убеждения, неуклонно руководствоваться ими в повседневной деятельности.

Для успешного изучения дисциплины «Физико-химические и биохимические свойства мяса и мясных продуктов» студентам требуется значительный объем самостоятельной работы.

Дисциплина «Физико-химические и биохимические свойства мяса и мясных продуктов» формирует прочные знания и умения управления физико-химическими и биохимическими процессами производства мяса и мясных продуктов.

Физико-химические и биохимические свойства мяса и мясных продуктов рассматривает современные методы оценки качества мяса и мясных продуктов, ассортимент, классификацию и номенклатуру мясопродуктов.

### 1. Цель и задачи самостоятельной работы

Целью самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физико-химические и биохимические свойства мяса и мясных продуктов» является овладение указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями.

Изучение дисциплины базируется на знаниях основных компонентов, биологической и пищевой ценности качества мяса и мясных продуктов, методах контроля качества мясного сырья.

В результате изучения дисциплины студент должен:

*Знать:*

Современные методы оценки качества мяса и мясных продуктов, ассортимент, классификацию и номенклатуру мясопродуктов; требования к качеству сырья и продукции, сущность основных технологических, биохимических и микробиологических процессов технологии мяса и изменения происходящие в сырье под воздействием технологических свойств исходного сырья.

*Уметь:*

Пользоваться современными методами контроля качества сырья готовой продукции; определять основные характеристики выпускаемых мясных продуктов и разрабатывать ассортимент новых продуктов, разрабатывать и вести техническую документацию.

*Владеть:*

Методами контроля качества мясного сырья и вспомогательных материалов, методами контроля параметров технологических процессов и качества готовой продукции.

## Задачи самостоятельной работы

Основными задачами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физико-химические и биохимические свойства мяса и мясных продуктов» являются:

ОПК-2: способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения

ПК-6: способностью обрабатывать текущую производственную информацию, анализировать полученные данные и использовать их в управлении качеством продукции

ПК-9: готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции

ПК-11: способностью организовывать технологический процесс производства продуктов питания животного происхождения.

## 2. Трудоемкость самостоятельной работы

Трудоемкость самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физико-химические и биохимические свойства мяса и мясных продуктов» составляет 64 часа.

## 3. Формы самостоятельной работы

По дисциплине «Физико-химические и биохимические свойства мяса и мясных продуктов» предусмотрены следующие формы самостоятельной работы:

- 1) Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (по вопросам к занятиям).
- 2) Подготовка к практическим занятиям с использованием литературы.

## 4. Структура самостоятельной работы

Изучаемая тема	Форма самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы
<b>Раздел 1. Общая характеристика тканей с.-х. животных</b>		
Тема 1. Строение, состав и свойства мышечной ткани мяса. Метаболизм мышечной ткани.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы	Подготовка рефератов по темам: 1. Мышечная ткань, морфологическая характеристика. 2. Характеристика небелковых компонентов мышечной ткани.
Тема 2. Свойства соединительной ткани мяса, промышленное использование	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы	Подготовка рефератов по темам: 1. Биохимические характеристики использования конкурирующих микроорганизмов в производстве мясопродуктов. 2. Разновидности соединительных тканей и их характеристика.

Тема 3. Строение, состав и свойства жировой ткани мяса.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы	Подготовка рефератов по темам: 1. Физические свойства жиров. 2. Процесс эмульгирования жиров.
Тема 4. Характеристика кости. Хрящевая и нервная ткани.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы	1. Классификация сырья, получаемого при переработке животных и птиц. 2. Принципы технологического использования коллагеносодержащего сырья.
Тема 5. Состав и свойства крови с.-х. животных.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы	Подготовка рефератов по темам: 1. Кровь, фракционный состав, физико-химические свойства. 2. Изменения в мясе под действием физических и химических факторов.
Тема 6. Эндокрино-ферментное и специальное сырье.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы	Подготовка рефератов по темам: 1. Характеристика эндокрино-ферментного сырья.
<b>Раздел 2. Изменения животных тканей под действием различных факторов</b>		
Тема 7. Автолитические изменения животных тканей.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы	Подготовка рефератов по темам: 1. Охарактеризуйте свойства мяса на разных стадиях автолиза. 2. Факторы, влияющие на скорость автолитических изменений мяса.
Тема 8. Сушка мяса. Цель сушки.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы	Подготовка рефератов по темам: 1. Консерванты. Антиоксиданты. Антибиотики. 2. Процесс сушки. Оборудование используемое для сушки.
Тема 9. Копчение мяса. Механизм копчения.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы	Подготовка рефератов по темам: 1. Влияние упаковки и упаковочных материалов на порчу мяса и мясопродуктов. 2. Механизм копчения сырокопченых колбас.
Тема 10. Тепловая обработка мяса.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы	Подготовка рефератов по темам: 1. Изменения в мясе и мясопродуктах при высокотемпературном нагреве. 2. Изменение свойств мяса при холодильной обработке
Тема 11. Изменение свойств мяса и мясных продуктов при посоле	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы	Подготовка рефератов по темам: 1. Дайте характеристику посолу, обменные процессы при посоле. 2. Факторы, влияющие на стабильность окраски мясопродуктов при посоле, изменение вкуса и аромата.

Тема 12. Обсеменение мяса и мясопродуктов микроорганизмами.	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы	Подготовка рефератов по темам: 1. Методы выявления мяса больших животных, охарактеризуйте каждый. 2. Назовите методы определения свежести мяса.
---	---	---

**Реферат** - краткое изложение в письменном виде научной работы, результатов изучения научной проблемы на определённую тему, включающее обзор соответствующих литературных и других источников.

Реферат предполагает осмысленное изложение содержания главного и наиболее важного (с точки зрения автора) в научной литературе по определённой проблеме в письменной или устной форме.

Реферат является одной из форм отчётности по итогам курса, он позволяет структурировать знания обучающихся.

**Реферат** (нем. *Refer at*, от лат. *refere*- докладывать, сообщать) - письменный доклад или выступление по определённой теме с обобщением информации из одного или нескольких источников.

### Требования к изложению материала

#### Структура реферата:

1. Титульный лист;
2. Оглавление работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
3. Введение;
4. Текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
5. Заключение;
6. Библиографический список;
7. Приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата).

*Титульный лист* заполняется по единой форме.

*Оглавление* (план, содержание) включает названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

*Введение.* В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в реферате, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

*Основная часть* реферата может быть представлена одной или несколькими главами, которые могут включать 2-3 параграфа (подпункта, раздела).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Приводимые из литературных источников сведения должны сопровождаться указанием их авторов и года издания, которые значатся в библиографическом списке. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т.е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Иногда при изложении материала возникает необходимость привести цитату, например, если при обсуждении важного положения, нужно с определенной точностью воспроизвести точку зрения другого автора, то ее заключают в кавычки.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

*Заключение* (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме, рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

*Приложения* могут включать графики, таблицы, расчеты. Они должны иметь внутреннюю (собственную) нумерацию.

*Библиография* (список литературы) служит важной составной частью реферата и показывает степень изученности проблемы магистрантом. Здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации на которые в реферате есть ссылки, а также другие использованные при его подготовке материалы.

Библиографическое описание литературных источников производится в строгом соответствии с ГОСТом 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Список литературы составляется в алфавитном порядке (сначала работы отечественных авторов, затем иностранных). Ссылку на несколько работ одного автора (независимо, один он или в коллективе с другими авторами) указывают в порядке возрастания годов публикации.

Год издания основных литературных источников по теме работы (учебников, учебно-методических пособий) должен быть не позднее последних 10-20 лет.

### **Оформление ссылок на электронный ресурс**

*Электронные ресурсы* - обобщающий термин для всех видов электронной информации, включая локальные и глобальные информационные сети.

Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр



информационных технологий РГБ. - Электрон, дан. - М.: Рос. гос. б-ка, 1997. - Режим доступа: [http:// www.rsl.ru](http://www.rsl.ru).

При использовании сети Internet нужно помнить, что помещенные в ней документы во многих случаях не являются официальными публикациями и, кроме того, могут содержать ошибки, возникшие при копировании источника.

Каждый включенный в библиографический список литературный источник должен иметь отражение в тексте реферата.

Не следует включать в библиографический список те работы, на которые нет ссылок в тексте реферата и которые фактически не были использованы.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы**

### **5.1 Основная литература**

1. Базарнова Ю.Г. Биохимические основы переработки и хранения сырья животного происхождения. СПб.: Проспект Науки, 2011. 192 с.

2. Данилова Н.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов. М.: КолосС, 2008. 280 с.

3. Лемеш Е.А. Физико-химические и биохимические свойства мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Брянск. Изд-во Брянский ГАУ, 2016. 132 с.

4. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. Кн. 1. Общая технология мяса. М.: КолосС, 2009. 565 с.

### **5.2 Дополнительная литература**

1. Маловастый К.С. Определение свежести и доброкачественности рыбы. Брянск.: БГСХА, 2011.

2. Рогожин В.В. Биохимия мышц и мяса: учебное пособие. СПб: ГИОРД, 2006. 240 с.

3. Забелина М.В., Данилова Л.В. Словарь-справочник терминов по мясу. М.: ЮРКНИГА, 2004.

### **5.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

#### **"Интернет"**

Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - <http://elibrary.rsl.ru/>

Мировая цифровая библиотека - <http://www.wdl.org/ru/>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Библиотека (Электронная библиотека учебно-методической литературы для общего и профессионального образования) - <http://window.edu.ru/window/library>

Электронная библиотечная система Лань <http://e.lanbook.com/>

## **6. Тестовые задания для текущего контроля знаний**

### **1. Белки, обуславливающие цвет мяса:**

- миоглобин (в основном) и гемоглобин
- миоген и актомиозин
- миоальбумин и актин
- гемоглобин (в основном) и миозин

### **2. Переходу актина из глобулярной формы в фибриллярную на первой фазе созревания мяса способствует:**

- снижение содержания АТФ
- увеличение содержания АТФ
- действие микробных ферментов
- накопление пироглутаминовой кислоты

### **3. Мясо имеет расслабленную мышечную ткань, нежную консистенцию, обладает высокой влагосвязывающей способностью, бульон из него мутный, недостаточно ароматный, температура мяса 36<sup>0</sup>С. Стадия автолитических процессов:**

- парное мясо
- мясо в состоянии посмертного окоченения
- созревшее мясо
- глубокий автолиз мяса

### **4. Консистенция мяса жесткая, водосвязывающая способность низкая, не имеет выраженного вкуса и аромата, потери при тепловой обработке большие. Стадия автолитических процессов:**

- мясо в состоянии посмертного окоченения
- созревшее мясо
- парное мясо
- глубокий автолиз мяса

### **5. Соединительная ткань мяса, характеризующаяся сильным развитием в межклеточном веществе коллагеновых волокон, располагающихся в различных направлениях, и наличием эластических волокон – это соединительная ткань**

- рыхлая
- плотная
- ретикулярная
- эластическая

**6. Количественное содержание белков в мясе убойных животных:**

- 10-20%
- 15-20%
- 25-30%

**7. Наиболее ценными компонентами мяса являются**

- белки
- жиры
- углеводы
- минеральные вещества

**8. Наибольшую биологическую ценность имеют ткани мяса**

- мышечная
- соединительная
- жировая
- костная

**9. Замороженное мясо – это мясо, подверженное замораживанию до  $t$  не выше:**

- $-15^{\circ}\text{C}$ ;
- $-8^{\circ}\text{C}$ ;
- $-2^{\circ}\text{C}$ .

**10. На сколько категорий по упитанности подразделяют свинину?**

- две;
- три;
- пять.

**11. Наибольшую пищевую ценность имеет мясо**

- охлажденное
- остывшее
- замороженное
- парное
- дважды замороженное

**12. Факторы, сохраняющие качество мяса**

- условия обработки
- температурный режим
- влажностный режим

- вид
- пол
- схема разрубки

**13. Наиболее высокое содержание минеральных веществ, в том числе железа, характеризуются субпродукты:**

- сердце
- печень
- мозги
- почки

**14. Уши и хвосты свиные относятся к субпродуктам**

- шерстным
- мясокостным
- слизистым
- первой категории

**15. Какие процессы, влияющие на формирование потребительских свойств происходят при копчении продуктов из мяса убойных животных?**

- только накопление компонентов дыма.
- накопление компонентов дыма, обезвоживания продукта, ферментативные процессы и частичная денатурация белков.
- накопление компонентов дыма и увеличение массы.
- накопление компонентов дыма и гидролиз жиров.

**16. Самые длительные сроки хранения имеют мяскокопчености**

- сырокопченые
- варено- копченые
- запеченные
- жареные вареные

**17. Отличительными особенностями колбасных изделий от мяса является**

- повышенное содержание белков и экстрактивных веществ
- содержание незаменимых жирных кислот в легкоплавком жире
- процессы проходящие при хранении
- сырье
- наличие мышечной ткани

**18. Причинами применения вспомогательного сырья для колбас низших сортов являются**

- использование сортов мяса с высоким содержанием соединительной ткани
- низкая водоудерживающая способность основного сырья
- технологический процесс
- условия хранения
- процессы, проходящие при хранении

**19. Какой вид мяса входит в состав фарша большинства колбас, улучшает вкусовые и питательные свойства изделий?**

- баранина
- свинина
- говядина

**20. Мясосодержащие консервы, изготовленные с использованием соевого белкового изолята и круп, в рецептуре которых доля мясных ингредиентов 40%, относятся к**

- мясо-растительным
- мясным консервам
- растительно-мясным консервам
- жиробобовым консервам

**21. Продукты, приготовленные из мяса, прошедшие механическую кулинарную обработку и подготовленные к тепловой обработке называются:**

- колбасы
- полуфабрикаты
- копченые

**22. По какому принципу мясные полуфабрикаты делят на категории**

- по содержанию мяса
- по содержанию мышечной ткани
- по содержанию соединительной ткани
- по содержанию жировой ткани
- по содержанию костной ткани

**23. Назовите наиболее стойкие в хранении мясные продукты:**

- мясные копченые окорока
- сырокопченые колбасы
- мясные консервы

## **24. Основные вещества, обуславливающие энергетическую ценность мяса**

- жиры
- белки
- углеводы
- витамины
- минеральные вещества

## **25. Основные вещества, обуславливающие биологическую ценность мяса**

- белки
- витамины
- минеральные вещества
- жиры
- углеводы
- ферменты

## **26. Какое мясо называется охлажденным?**

- мясо подвергнутое после разделки туши охлаждению до  $t$  не выше 12 С
- мясо подвергнутое после разделки туши охлаждению до  $t$  от 4 до 0 С
- мясо подвергнутое после разделки туши охлаждению до  $t$  не выше — 8 С

## **27. Преимущество охлажденного мяса по сравнению с мороженым**

- упругая консистенция (при легком надавливании не выделяется мясной сок)
- лучшие потребительские свойства
- лучше сохраняет белки, витамины, жиры
- более длительные сроки хранения
- продолжающиеся ферментативные процессы
- микробиологические процессы

## **28. К саркоплазматическим белкам мышечной ткани относятся:**

- миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, тропонин, десмин;
- коллаген и эластин;
- миоген, глобулин Х, миоальбумин, миоглобин, кальдомулин.

## **29. Белки соединительной ткани –**

- коллаген, эластин, ретикулин;
- липиды, экстрактивные вещества;
- миозин, коллаген, эластин;
- все перечисленные.

### 30. Процесс мацерации это –

- размягчение, за счет растворения минеральных веществ;
- накопление солей;
- формирование окраски мяса.

### 31. В состав кости входит:

- волокна, клетки, сухожилия, коллагеновые волокна;
- межклеточное вещество, остециты, коллагеновые волокна;
- все перечисленные выше.

Ключ теста

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
1	1	17	1
2	1	18	1,2
3	1	19	2
4	1	20	1
5	1	21	2
6	1	22	2
7	1	23	3
8	1	24	1,2,3
9	2	25	1,2,3
10	3	26	2
11	1,2	27	1,2,3
12	1,2,3	28	3
13	2	29	1
14	1	30	1
15	2	31	2
16	1		

Учебное издание

Лемеш Елена Александровна

**Физико-химические и биохимические свойства  
мяса и мясных продуктов**

Методические указания по выполнению самостоятельной работы  
студентами по направлению подготовки  
19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Компьютерный набор Е.А. Лемеш

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 07.11. 2018 г. Формат 60x84. 1/16.  
Бумага офсетная. Усл. п. л. 0,93. Тираж 25 экз. Изд. № 6233.

---

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