



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный  
аграрный университет»

Кафедра «Технология переработки  
и экспертиза продуктов животноводства»

## ПОДГОТОВКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Методические указания  
для обучающихся по направлению обучения  
19.02.08 «Технология мяса и мясных продуктов»

Кинель  
ИБЦ Самарского ГАУ  
2022

УДК 637.5(07)

ББК 36.92

П44

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

**П44** Подготовка выпускной квалификационной работы : методические указания / сост. Р. Х. Баймишев, Е. В. Долгошева, В. Н. Сысоев, [и др.]. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2022. – 44 с.

Методические рекомендации предназначены для обучающихся по специальности 19.02.08 «Технология мяса и мясных продуктов», руководителей выпускных квалификационных работ. В рекомендациях отражены основные требования, предъявляемые к структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной (дипломной) работы.

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2022  
© Баймишев Р. Х., Долгошева Е. В.,  
Сысоев В. Н., Коростелева Л. А.,  
Романова Т. Н., составление, 2022

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Методические указания для выполнения выпускной квалификационной работы по специальности 19.02.08 Продукты питания животного происхождения профиль «Технология продуктов питания животного происхождения» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по специальности 19.02.08 «Технология мяса и мясных продуктов» среднего профессионального образования утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» апреля 2014 г. № 379; приказу Минобрнауки России от 16 августа 2013 г. № 968 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 ноября 2013 г., регистрационный № 30306); СМК 04-47-2014 «Положение об итоговой государственной аттестации выпускников», СМК 04-59-2014 «Положение о проверке на заимствования и контроля самостоятельности выполнения выпускных квалификационных работ».

*Цель методических указаний –* оказать помощь обучающимся в написании выпускной квалификационной работы и подготовке к защите. Представленный в данном методическом указании материал структурирован по разделам, что позволяет обучающемуся в процессе выполнения отдельных этапов при подготовке работы не изучать весь материал целиком, а обращаться сразу же к соответствующему разделу методических указаний.

# **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

## **1.1. Характеристика профессиональной деятельности**

Область профессиональной деятельности выпускников: организация и ведение технологических процессов производства мяса, мясных продуктов и пищевых товаров народного потребления из животного сырья.

Техник-технолог готовится к следующим видам деятельности (по базовой подготовке):

- Приемка, убой и первичная переработка скота, птицы и кроликов.

- обработка продуктов убоя;

- производство колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов;

- организация работы структурного подразделения;

- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (приложение к настоящему ФГОС СПО).

Техник-технолог должен обладать *общими компетенциями*, включающими в себя способность:

- Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

- Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

- Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

- Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

- Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

- Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

- Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

- Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

- Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Техник-технолог должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими видам деятельности:

*Приемка, убой и первичная переработка скота, птицы и кроликов.*

- Проводить приемку всех видов скота, птицы и кроликов.

- Производить убой скота, птицы и кроликов.

- Вести процесс первичной переработки скота, птицы и кроликов.

- Обеспечивать работу технологического оборудования первичного цеха и птицецеха.

*Обработка продуктов убоя.*

- Контролировать качество сырья и полуфабрикатов.

- Вести технологический процесс обработки продуктов убоя (по видам).

- Обеспечивать работу технологического оборудования в цехах мясожирового корпуса.

*Производство колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов.*

- Контролировать качество сырья, вспомогательных материалов, полуфабрикатов и готовой продукции при производстве колбасных и копченых изделий.

- Вести технологический процесс производства колбасных изделий.

- Вести технологический процесс производства копченых изделий и полуфабрикатов.

- Обеспечивать работу технологического оборудования для производства колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов.

*Организация работы структурного подразделения.*

- Участвовать в планировании основных показателей производства.

- Планировать выполнение работ исполнителями.

- Организовывать работу трудового коллектива.

- Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

- Вести утвержденную учетно-отчетную документацию.

## **1.2. Требования к результатам освоения основной образовательной программы**

Выпускник, освоивший основную профессиональную образовательную программу по специальности 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов базовой подготовки, должен **знать**:

- требования действующих стандартов на перерабатываемый скот, птицу и кроликов;
- порядок приема скота, птицы, кроликов;
- порядок расчета со сдатчиками;
- режимы и последовательность первичной переработки скота, птицы и кроликов;
- методику технологических расчетов по процессам разделки туш, переработки птицы и кроликов;
- режимы холодильной обработки мяса, птицы и кроликов;
- назначение, устройство и принципы действия оборудования по первичной переработке скота, птицы и кроликов;
- требования охраны труда и правила техники безопасности при приеме, убое и первичной переработке скота, птицы и кроликов.
- методику технологических расчетов по обработке продуктов убоя;
- режимы обработки продуктов убоя;
- режимы производства продуктов из крови, пищевых топленых жиров, сухих животных кормов и технического жира;
- методику технологических расчетов производства продуктов из крови, пищевых топленых жиров, сухих животных кормов и технического жира;
- устройство, назначение и принципы действия технологического оборудования мясожирового корпуса;
- требования охраны труда и правила техники безопасности при обработке продуктов убоя.
- требования к качеству сырья и вспомогательных материалов при производстве колбасных изделий;
- ассортимент продукции колбасных и копченых изделий;
- требования действующих стандартов к качеству колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов;
- режимы технологических процессов производства колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов;

- изменения составных частей мяса, его свойств при посоле, копчении, тепловой обработке;

- причины возникновения брака;

- методику технологических расчетов производства колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов;

назначение, устройство и принципы действия технологического оборудования по производству колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов;

- требования охраны труда и правила техники безопасности колбасного производства.

- ассортимент продукции длительного хранения из животного сырья;

- технологические операции и процессы производства консервов, яйцепродуктов, клея и желатина, других товаров народного потребления из животного сырья;

- требования действующих стандартов к качеству продуктов длительного хранения из животного сырья;

- причины возникновения брака;

- методику технологических расчетов производства мясных консервов и продуктов длительного хранения из животного сырья;

- назначение, устройство и принципы действия технологического оборудования по производству мясных консервов и продуктов длительного хранения из животного сырья;

- требования охраны труда и правила техники безопасности при производстве мясных консервов и продуктов длительного хранения из животного сырья.

- рассчитывать выход продукции в ассортименте;

- вести табель учета рабочего времени работников;

- рассчитывать заработную плату;

- рассчитывать экономические показатели структурного подразделения организации;

- организовать работу коллектива исполнителей;

- оформлять документы на различные операции с сырьем, полуфабрикатами и готовой продукцией;

**уметь:**

- определять упитанность скота, категории птицы и кроликов;

- контролировать подготовку и передачу скота, определять упитанность скота, категорию птицы и кроликов;

- контролировать подготовку и передачу скота, птицы и кроликов в цеха переработки;
- вести процессы первичной переработки крупного и мелкого рогатого скота, свиней, сухопутной и водоплавающей птицы, кроликов;
  - вести учет сырья и продуктов переработки;
  - проводить технологические расчеты по процессам разделки туш, переработки птицы и кроликов;
  - оценивать качество вырабатываемого мяса, его категории;
  - контролировать выход мяса и расход энергоресурсов;
  - выбирать необходимые способы холодильной обработки;
  - контролировать режимы холодильной обработки;
  - обеспечивать рациональное использование камер холодильника;
  - определять глубину автолиза мяса при обработке холодом;
  - определять естественную убыль мяса при холодильной обработке;
  - выбирать и обеспечивать оптимальные режимы работы технологического оборудования по первичной переработке скота, птицы и кроликов.
- вести контроль за технологическими процессами обработки продуктов убоя;
- проводить технологические расчеты по обработке субпродуктов, кишечного сырья, щетины, пуха, пера и производству продуктов из них;
- проводить технологические расчеты по производству продуктов из крови, пищевых топленых жиров, сухих животных кормов и технического жира;
- контролировать правильность выполнения технологических операций при производстве продуктов из крови, пищевых топленых жиров, сухих животных кормов и технического жира;
- обеспечивать режим работы оборудования по производству продуктов из крови, пищевых топленых жиров, сухих животных кормов и технического жира;
- контролировать эффективное использование технологического оборудования по производству продуктов из крови, пищевых топленых жиров, сухих животных кормов и технического жира;

- осуществлять входной контроль сырья и вспомогательных материалов, направленных на производство колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов;
- распределять поступающее сырье в зависимости от качества на производство соответствующих групп изделий;
- вести технологические операции процесса производства колбасных изделий: подготовки и посола сырья, - приготовления фарша, подготовки оболочки и формовки, термической обработки;
- вести технологические операции процесса производства копченых изделий и полуфабрикатов: подготовки и посола сырья, механической и термической обработки;
- производить контроль качества готовой продукции;
- готовить колбасные и копченые изделия к реализации;
- выполнять технологические расчеты производства колбасных, копченых изделий и полуфабрикатов изделий;
- выявлять брак, допущенный при производстве колбасных, копченых изделий и полуфабрикатов изделий;
- определять и устранять причины брака, разрабатывать мероприятия по предупреждению брака;
- устанавливать и обеспечивать режим работы оборудования по производству колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов;
- выполнять технологические расчеты по производству консервов, клея и желатина, яйцепродуктов, других товаров народного потребления из животного сырья;
- организовывать и контролировать все стадии технологического производства мясных консервов, клея и желатина, яйцепродуктов, других товаров народного потребления из животного сырья;
- выявлять брак продукции;
- определять и устранять причины брака;
- разрабатывать мероприятия по предупреждению брака устанавливать и контролировать режимы работы оборудования;
- обеспечивать санитарно-гигиенический контроль в цехах;
- готовить продукцию к реализации;
- рассчитывать выход продукции в ассортименте;
- вести табель учета рабочего времени работников;
- рассчитывать заработную плату;
- рассчитывать экономические показатели структурного подразделения организации;

- организовать работу коллектива исполнителей;
- оформлять документы на различные операции с сырьем, полуфабрикатами и готовой продукцией;

***иметь практический опыт:***

- приемки скота, птицы и кроликов;
- первичной переработки скота, птицы и кроликов;
- размещения мяса в камерах холодильника;
- эксплуатации и технического обслуживания технологического оборудования по первичной переработке скота, птицы и кроликов;
- обработки субпродуктов, кишечного сырья, щетины, пуха и пера;
- ведения технологического процесса производства продуктов из крови, пищевых топленых жиров, сухих животных кормов и технического жира;
- эксплуатации и технического обслуживания технологического оборудования;
- производства колбасных изделий;
- производства копченых изделий и полуфабрикатов;
- эксплуатации технологического оборудования колбасного цеха;
- производства мясных консервов;
- производства клея и желатина;
- производства яйцепродуктов;
- планирования работы структурного подразделения;
- оценки эффективности деятельности структурного подразделения организации;
- принятия управленческих решений.

### **1.3. Требования к государственной итоговой аттестации обучающихся**

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав итоговой государственной аттестации, допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования, разработанной высшим учебным заведением в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

При прохождении всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику образовательной организации присваивается соответствующая квалификация (степень) и выдается диплом государственного образца о среднем профессиональном образовании.

Выпускная квалификационная работа обучающегося должна иметь исследовательский характер и быть связана с разработкой конкретных теоретических вопросов, являющихся частью научно-исследовательских работ, проводимых кафедрой, с экспериментальными исследованиями или с решением прикладных задач.

Выпускная работа является самостоятельным исследованием (разработкой). Тематика выпускных квалификационных работ должна быть связана с одним из основных видов профессиональной деятельности.

**Целью** выполнения выпускной квалификационной работы является определение соответствия уровня теоретических знаний и практических умений выпускника требованиям ФГОС СПО по специальности 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов и установление степени готовности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках направления и программы подготовки.

**Задачи** выпускной квалификационной работы:

- углубление, закрепление, систематизация теоретических знаний и применение этих знаний при решении практических комплексных профессиональных задач, связанных с будущей работой выпускников в профильных структурах и организациях;
- формирование и развитие способностей научно-исследовательской работы, в т.ч. умений получения, анализа, систематизации и оформления научных знаний;

- выявление степени подготовленности обучающихся к самостоятельной работе; подготовка выпускника к дальнейшей профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа выполняется в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса в 8 семестре.

## **2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Основные этапы выполнения выпускной квалификационной работы следующие: выбор темы, сбор и обработка литературных данных, выбор объекта и методов исследования, проведение исследований, анализ и обобщение полученных результатов, оформление работы.

Тематика ВКР формируется и утверждается на заседании выпускающих кафедр ФГБОУ ВО Самарский ГАУ и подлежит ежегодному обновлению.

При выборе темы работы важно учитывать актуальность проблемы, возможность получения конкретных статистических данных, наличие специальной научной литературы, практическую значимость данного исследования для предприятия, на материалах которого предполагается выполнение работы.

В процессе подготовки ВКР обучающийся должен быть сориентирован на один из предложенных видов исследований:

- *исследование научного характера* содержит анализ и систематизацию научных источников, фактического материала, аргументированные обобщения и выводы по избранной теме. В ВКР должно проявиться знание автором основных методов исследования, умение их применять, ясного и четкого изложения результатов работы;

- *исследование прикладного характера* представляет собой разработку в одной из прикладных областей знания по специальности 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов. Выполнение такой работы, как правило, завершается оформлением акта внедрения, заверенного предприятием.

Обучающийся имеет право:

- выбрать тему из предложенной выпускающей кафедрой тематики ВКР (прил. 1); на основании личного заявления (прил. 2);

- выбрать тему, предложенную организацией-работодателем, в соответствии с ФГОС СПО по направлению и программе подготовки. В этом случае работодатель на официальном бланке оформляет заявку на имя ректора или проректора по учебной работе университета с предложением конкретной темы исследования (прил. 3);

- предложить свою тему ВКР с обоснованием целесообразности ее разработки при условии соответствия темы направлению и программе подготовки (прил. 4).

Корректировка темы работы допускается только в течение преддипломной практики и оформляется в виде заявления обучающегося на имя заведующего кафедрой с последующим ее рассмотрением на заседании выпускающей кафедры.

Выпускная квалификационная работа может быть также выполнена на материалах сельскохозяйственных предприятий различных форм собственности (ЛПХ, КФХ, СПК, ООО).

Одновременно с выбором темы определяется руководитель ВКР из числа профессорско-преподавательского состава выпускающих кафедр, научных сотрудников или высококвалифицированных специалистов других учреждений и предприятий, имеющих соответствующее базовое образование и подтвердивших согласие на руководство в заявлении обучающегося.

Тема и руководитель ВКР утверждаются приказом ректора по представлению декана факультета.

В соответствии с темой работы руководитель выдает обучающемуся задание, разрабатывает календарный план с указанием сроков выполнения отдельных этапов работы. Задание и план выполнения ВКР утверждается заведующим выпускающей кафедры. Задание руководителя вместе с календарным планом передается в ГЭК вместе с ВКР.

Руководитель должен составить письменный отзыв о ВКР. Форма отзыва руководителя с заключением о допуске ВКР к защите приведена в приложении 5.

В отзыве руководителя ВКР, как правило, оцениваются: актуальность темы ВКР; степень достижения поставленных в ВКР целей; преимущества представленных материалов, соответствие содержания теме; владение методами сбора, анализа и обработки информации по теме ВКР; наличие в ВКР элементов научной и практической новизны; наличие и значимость практических предложений и рекомендаций, сформулированных в ВКР; подготовленность выпускника, инициативность, ответственность и самостоятельность при решении научных и практических задач; способность обучающегося ясно и чётко излагать суть и содержание вопроса; правильность оформления ВКР, структура, стиль, грамотность изложения, библиографический аппарат, а также использование табличных и графических средств представления информации, в соответствии с правилами, установленными ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому

делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления»; обоснованность использования материала, приведенного в протоколе проверки на заимствование; умение применять полученные знания на практике; рекомендация ВКР к защите.

Законченная работа, подписанная обучающимся, представляется научному руководителю, который после просмотра и одобрения подписывает ее.

Решение о допуске ВКР к защите принимается заведующим выпускающей кафедры после предварительной защиты ее на комиссии.

К предварительной защите обучающийся представляет:

- задание на ВКР, подписанное обучающимся, руководителем и заведующим кафедрой;

- полный непереплетенный вариант ВКР;

- доклад о результатах ВКР;

- презентацию работы в формате MS PowerPoint;

- протокол проверки ВКР на заимствование;

- отзыв руководителя.

Законченная и оформленная в соответствии с требованиями ВКР вместе с ее электронной версией, письменным отзывом руководителя, рецензией на ВКР, протоколом проверки работы на заимствование, представляется в деканат за 5 дней до начала работы ГЭК (Государственной экзаменационной комиссии).

### **3. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

#### **3.1. Структура и содержание выпускной квалификационной работы**

Содержание выпускной квалификационной работы должно раскрывать выбранную обучающимся тему. Объем работы должен составлять ориентировочно 50-70 страниц машинописного текста (без приложений и списка использованной литературы и источников).

При этом ВКР должна быть оформлена в соответствии с рекомендациями, изложенными в данном методическом указании.

*Структура выпускной квалификационной работы:* титульный лист; задание на ВКР; реферат; оглавление; введение; основная часть; выводы и предложения; список использованной литературы и источников; приложения.

### ***Требования к основным элементам структуры ВКР***

*Титульный лист* является первой страницей ВКР и оформляется в соответствии с приложением 6.

*Задание* разрабатывает руководитель ВКР и утверждает заведующий выпускающей кафедрой (прил. 7).

*Реферат* содержит краткое, точное изложение содержания работы, включающее в себя основные сведения об объеме текстового материала, количество иллюстраций, таблиц, формул, приложений, использованных источников, а также сокращения, используемые в работе (прил. 8).

*В оглавлении* перечисляют введение, заголовки разделов (глав) и подразделов, выводы и предложения, список использованной литературы и источников, приложения.

В *введении*, как правило, указываются актуальность исследуемой темы ВКР, ее цель, научная новизна и практическая значимость исследований. Цель работы должна заключаться в решении проблемной ситуации путем ее анализа и нахождении новых закономерностей между явлениями. Исходя из цели работы, определяются задачи. Это обычно делается в форме перечисления (пронализировать, разработать, обобщить, выявить, определить, установить, дать рекомендации, установить взаимосвязи и т.п.). Объем введения составляет 1,5-2 страницы.

*Основная часть* выпускной квалификационной работы включает четыре раздела, она должна быть представлена теоретическим и практическим материалом. В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследований. Примерные планы ВКР по образовательному направлению и программе при выполнении работы исследовательского характера приведены в приложении 9.

Первый раздел (15-20 стр.) является теоретической частью выпускной квалификационной работы. Он должен иметь название, отражающее сущность изложенного в нем материала. Не допускается

выносить в качестве названия этой главы заголовки типа «Обзор литературы», не раскрывающие содержания представленного в нем материала. Главное его назначение – определить (указать, сформулировать) теоретические или методологические основы решения проблемы, взятой в качестве темы ВКР, и раскрыть ее содержание в соответствии с планом. Данная глава (раздел) может состоять из 2-3 подразделов, имеющих свои подзаголовки.

Сведения, содержащиеся в данном разделе, должны давать полное представление о состоянии и степени изученности поставленной в работе проблемы. На основе литературных данных (монографий, статей из журналов, научных трудов, данных нормативно-технической документации, инструкций и др.) необходимо осуществить анализ и систематизирование теоретического материала за последние 10 лет в соответствии с выбранной темой; выявить проблемы, требующие своего решения или совершенствования.

Излагая историю вопроса, следует, прежде всего, стремиться к достижению логической связи цитируемых источников; соблюдение же хронологической последовательности работ вовсе не обязательно.

Первый раздел служит основой для исследования фактического материала в последующих главах (разделах) работы, которые должны стать логическим продолжением теоретической части. Итогом обзора литературных источников должна быть полная уверенность читающего и самого автора в том, что предпринятое исследование действительно актуально и внесет нечто новое в понимание изучаемого явления.

Второй раздел (5-10 стр.) при выполнении работы исследовательского характера обычно имеет название «Материал и методы исследований». Здесь дается подробная характеристика объектов исследования, описывается схема опыта и методы проведения исследований.

Обучающиеся, которые выполняют ВКР на материалах перерабатывающего предприятия, описывают основные технологические операции производства и их влияние на формирование качества продукции; анализируют способы подготовки и переработки сырья, уровень выхода продукции, показатели качества.

На основе критического анализа необходимо разработать предложения по совершенствованию технологического процесса производства мясопродуктов.

Особое внимание автор работы должен уделить методам исследования (описываются только те методы анализа, которые использовались при выполнении работы). Описание методик проведения исследований должно подчиняться логической последовательности: сначала методики оценки качества исходного сырья, далее методика производства рассматриваемого продукта (если автор сам производил выработку готового продукта), затем методики проведения оценки показателей качества готового продукта.

Третий раздел – результаты собственных исследований (20-30 стр.) – обычно состоит из нескольких подразделов в соответствии с целями и задачами проведенных исследований. В разделе подробно излагаются полученные результаты, проводится их анализ и сопоставление с имеющимися в литературе научными материалами, стандартами, нормативными документами.

Четвертый раздел – технологический (5-10 стр.). В этом разделе должны быть представлены схемы, таблицы, отражающие следующие показатели: технологический прием, предложения по усовершенствованию данного приема, ожидаемые результаты, от внедрения одного или нескольких элементов технологии.

По ходу изложения рекомендуется приводить логично вытекающие из представленного материала выводы и заключения. При необходимости результаты иллюстрируются таблицами, рисунками, диаграммами, графиками и т.д.

*Выводы и предложения* являются важнейшей, структурной частью ВКР, в которой подводится итог всех проведенных исследований и анализа. Выводы должны соответствовать материалу, изложенному в работе. Не допускаются выводы общего характера, не вытекающие из результатов и содержания выпускной квалификационной работы. Выводы должны отражать сущность работы и ее основные результаты.

Выводы должны быть четкими, краткими, конкретными и не должны быть перегружены цифровым материалом. Их необходимо писать в виде тезисов, по пунктам в последовательности, соответствующей порядку изложения материала и выполнения экспериментальной части.

Предложения излагаются по пунктам. Они должны быть конкретными, обоснованными и иметь практическую значимость для внедрения в сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятиях.

Объем данного раздела, состоящего не более чем из 10 пунктов, должен составлять 1-2 страницы.

В конце выводов и предложений должна быть подпись обучающегося и дата окончания оформления выпускной квалификационной работы.

*Список использованной литературы и источников* должен содержать сведения об источниках литературы, использованных при выполнении выпускной квалификационной работы в алфавитном порядке. Оформляется в соответствии с едиными требованиями, изложенными в ГОСТ 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Примеры оформления списка использованной литературы и источников приведены в разделе 3.2 настоящих методических указаний «Правила оформления выпускной квалификационной работы».

Список использованной литературы и источников должен включать в себя не менее 25 наименований, в том числе научные статьи, опубликованные в журналах и сборниках научных конференций и, при необходимости, источники литературы на иностранных языках.

*Приложение* выпускной квалификационной работы оформляется как ее продолжение на последующих страницах. В приложение выносится часть второстепенного материала, который при включении в основную часть выпускной работы загромождал бы текст. К вспомогательному материалу, включаемому в приложение, можно отнести вспомогательные таблицы, графики, акты о внедрении результатов исследований, иллюстрации вспомогательного характера и другую информацию.

### **3.2. Правила оформления выпускной квалификационной работы**

Заключительный этап выполнения ВКР – ее оформление. Требования к оформлению ВКР основываются на ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления», ГОСТ 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» и ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись.

Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления».

ВКР оформляется на русском языке. Допускается параллельное оформление текста работы или ее части на иностранном языке (английском, немецком и французском и др.) в форме дополнительного приложения. Текст ВКР должен быть переплетен (сброшюрован).

*Требования к оформлению текстовой части.* ВКР оформляется на листах формата А4 (210×297 мм) без рамки, с соблюдением следующих размеров полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм.

Страницы текста нумеруются арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляют внизу страницы посередине. Первой страницей считается титульный лист, номер страницы на нем не ставится.

При выполнении текстовой части работы на компьютере текст должен быть оформлен в текстовом редакторе *Microsoft Word*. Тип шрифта: *Times New Roman*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов: заглавными буквами, размер 14 пт. Шрифт заголовков подразделов: обычный, размер 14 пт. Межсимвольный интервал: обычный. Межстрочный интервал: полуторный.

*Требования к структуре текста.* Текст основной части разделяют на разделы и подразделы.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего текста, обозначенные арабскими цифрами без точки. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Подраздел допускается разбивать на пункты, нумерация которых выполняется аналогично. Пример: 1.2.3 – обозначает раздел 1, подраздел 2, пункт 3.

Наименования разделов и подразделов должны быть краткими, их записывают с абзацного отступа с первой прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

*Требования к изложению текста.* Текст должен быть кратким, четким не допускать различных толкований. Изложение

текста должно быть от третьего лица. При изложении обязательных требований в тексте должны применять слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова – «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т.д.

В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами или общепринятые в научно-технической литературе.

*Правила печатания знаков.* Знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом. Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют. Тире от предшествующих и последующих элементов отделяют обязательно. Кавычки и скобки не отделяют от заключенных в них элементов.

Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать требованиям, принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах. При необходимости применения условных буквенных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснить в тексте или в перечне обозначений.

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии и соответствующими ГОСТами;
- сокращать обозначения единиц величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц величин в таблицах и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки. Не допускается применять в тексте (за исключением формул, таблиц, рисунков):
  - математический знак «-» перед отрицательным числом, следует писать слово «минус»;

- знак «Ø» для обозначения диаметра, следует писать слово «диаметр». При указании размера отдельных отклонений диаметра на чертежах, помещённых в тексте, перед размерным числом следует писать знак «Ø»;

- применять без числовых значений математические знаки, например: <, >, =, ≤, ≥, ≠, ≈, а также знаки №, %;

- применять индексы стандартов, технических условий и других нормативных документов без их регистрационного номера.

Если в документе принята особая система сокращений слов или наименований, то в нем может быть приведен перечень принятых сокращений.

В документе следует применять стандартизованные единицы физических величин в системе СИ.

*Требования к оформлению формул.* Формулы в тексте могут быть выполнены прямым шрифтом типа А или Б русского, латинского или греческого алфавита. В приложении *Microsoft Word* с использованием редактора формул *Microsoft Equation* с размером: основная строка – 14 пт.; крупный индекс – 9 пт.; мелкий индекс – 8 пт.; крупный символ – 14 пт.; мелкий символ – 8 пт.

Значения указанных символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой, причем каждый символ и его размерность пишутся с новой строки и в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Все формулы нумеруются арабскими цифрами, номер ставят с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках. Номер формулы состоит из 2-х частей, разделенный точкой, например (2.1), первая часть выделена под номер раздела, вторая часть – номер формулы. При переносе формулы номер ставят напротив последней строки в край текста. Если формула помещена в рамку, номер помещают вне рамки против основной строки формулы. Группа формул, объединенных фигурной скобкой, имеет один номер, помещаемый точно против острия скобки. При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках (из формулы (2.1) следует....).

В конце формулы и в тексте перед ней знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Формулы, следующие одна за другой, отделяют запятой или точкой с запятой, которые

ставят за формулами до их номера. Переносы формул со строки на строку осуществляются в первую очередь на знаках отношения ( $=$ ;  $\neq$ ;  $\geq$ ,  $\leq$  и т. п.), во вторую – на знаках сложения и вычитания, в третью – на знаке умножения в виде косого креста. Знак следует повторить в начале второй строки. Все расчеты представляются в системе СИ.

*Требования к оформлению иллюстраций.* Иллюстрации могут быть выполнены в виде диаграмм, номограмм, графиков, чертежей, карт, фотоснимков и др. Указанный материал выполняется на формате А4, т. е. размеры иллюстраций не должны превышать формата страницы с учетом полей. Иллюстрации могут быть расположены по тексту, а также даны в приложении.

Все иллюстрации нумеруются в пределах текста арабскими буквами (если их более одной). Нумерация рисунков может быть, как сквозной (рис. 1), так и индексационной (рис. 1.1). Иллюстрации могут иметь, при необходимости, наименование и экспликацию (поясняющий текст или данные). Наименование помещают под иллюстрацией, а экспликацию под наименованием. В тексте, где идет речь о теме, связанной с иллюстрацией, помещают ссылку либо в виде заключенного в круглые скобки выражения (рис. 1.1), либо в виде оборота типа «...как показано на рисунке 1.1».

При оформлении графиков оси (абсцисс и ординат) вычерчиваются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят. Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс). По осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величин в принятых сокращениях.

На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного, и они являются краткими. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подрисуночной подписи.

Схемы выполняют без соблюдения масштаба и пространственного расположения.

*Требования к оформлению таблиц.* Цифровой материал принято помещать в таблицы. Таблицы помещают непосредственно после абзацев, содержащих ссылку на них, а если места недостаточно, то в начале следующей страницы. Все таблицы имеют сквозную нумерацию арабскими цифрами.

Таблицы снабжают тематическими заголовками, которые располагаются посередине страницы и пишут прописным шрифтом без точки на конце. Заголовок и слова «таблица» начинают писать с прописной буквы.

Если в таблице встречается повторяющийся текст, то при первом же повторении допускается писать слово «то же». Если цифровые или текстовые данные не приводятся в какой-либо строке таблицы, то на ней ставят прочерк (—). Цифры в графах таблиц располагают так, чтобы они следовали одни под другими.

Таблицы, имеющие количество строк больше, чем может поместиться на странице, переносятся на другую (другие) страницу, при этом в таблицу вводится дополнительная служебная строка с нумерацией граф, начиная с 1. На каждой следующей странице вместо шапки таблицы печатается строка с нумерацией граф, а перед ней в правом верхнем углу делается указание *Продолжение таблицы* или *Окончание таблицы* (если она заканчивается).

*Пример:*

Таблица 1

Тематический заголовок таблицы		
Головка {		}
		Заголовки граф
		Подзаголовки граф
		Строки
		(горизонтальные ряды)
Боковик (графа)	Графа (колонки)	

*Оформление списка использованной литературы и источников.* Должен включать изученную и использованную при написании ВКР литературу и источники.

Список использованной литературы и источников является обязательным элементом. Список использованной литературы и источников помещается на отдельном нумерованном листе (листах), источники записываются и нумеруются в алфавитном порядке. Они должны иметь последовательные номера, отделяемые от текста точкой и пробелом. Иностранные источники располагают в конце списка. Общее количество использованной литературы и источников должно быть не менее 40.

Сведения о книгах (монографии, учебники, справочники и т.п.) должны включать: фамилию и инициалы автора (авторов), название книги, город, издательство, год издания, количество страниц.

*Примеры оформления библиографических записей*  
*Книга одного-трех авторов*

1. Николаева, М. А. Теоретические основы товароведения [Текст] : учебник для вузов / М. А. Николаева. – М. : Норма, 2012. – 437 с.

*В книге, имеющей более четырех авторов, указывают первых трех и добавляют «и др.».*

Лобанов, В. Г. Биохимия сырья животного и растительного происхождения : учебное пособие / В. Г. Лобанов, А. Д. Минакова, Т. Н. Прудникова [и др.]. – Краснодар : Изд-во ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2013. – 155 с.

*Книга авторского коллектива под редакцией*

1. Сурков, И. В. Управление качеством на предприятиях пищевой, перерабатывающей промышленности, торговли и общественного питания : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 221400 «Управление качеством»; 38.03.07 «Товароведение», 260800 «Технология продукции и организация общественного питания» / И. В. Сурков, В. М. Кантере, Е. О. Ермолаева [и др.] ; под общ. ред. В. М. Позняковского. – Изд. 3-е, испр. и доп. – Москва : Инфра-М, 2014. – 334 с.

*Журналы и продолжающие издания*

Рязанова, О. А. Классификация растительных масел / О. А. Рязанова // Масложировая промышленность. – 2014. – №1. – С. 25-29.

*Статья из сборника научных трудов*

Волкова, А. В. Влияние дополнительного сырья растительного и животного происхождения на активацию дрожжей и качество хлеба из муки пшеничной высшего сорта / А. В. Волкова, Ю. А. Ромадина, М. М. Алексеева // Перспективы развития науки : сборник статей Международной научно-практической конференции, 20 марта 2014 г. – Уфа : РИЦ БашГУ, 2014. – С. 75-80.

*Отдельно изданные стандарты и технические условия, руководящие документы*

1. ГОСТ 51074 – 2003. Продукты пищевые. Информация для потребителей. Общие требования. – Введ. 01.07.2005. – М. : Стандартинформ, 2005. – 30 с.

### *Электронные ресурсы удаленного доступа (Internet)*

1. ГОСТ Р 51074-2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. – Введ. 01.07.2005. Дата актуализации: 01.08.2013. – Режим доступа : <http://www.gostedu.ru-2080.html>.

*Оформление библиографических ссылок.* Библиографическая ссылка – это совокупность библиографических сведений о цитируемом, рассматриваемом или упоминаемом документе, необходимых для его идентификации и поиска; указание источника заимствования в соответствии с правилами библиографического описания.

Ссылки на литературные источники приводятся в тексте. При ссылках по тексту указывается порядковый номер по списку использованной литературы и источников. Номер источника указывается в квадратных скобках. Если дается ссылка на несколько источников, то их номер указывается следующим образом: [1, 2] или [1-3, 5, 8-11].

*Пример:* По мнению Иванова А. А., суть складского технологического процесса заключается в ...[1].

Дословно цитируемый текст заключается в кавычки. Кроме ссылки на автора, в этом случае обязательно указывается страница, с которой списана цитата.

*Пример:* Автор обращает внимание на «непостоянный характер работы обслуживающего персонала» ...[1, С. 136].

Если возникает необходимость сослаться на мнение, разделяемое рядом авторов, либо аргументируемое в нескольких работах одного и того же автора, то следует отметить все порядковые номера источников, которые разделяются точкой с запятой, например: исследованиями ряда авторов [25; 38; 51] установлено, что...

*Приложения* оформляют как продолжение ВКР на последующих страницах, располагая их в порядке ссылок в тексте.

Каждое приложение должно располагаться с новой страницы с указанием слова «Приложение» и иметь содержательный заголовок. Если приложение занимает более одной страницы, то вверху второй и далее страниц указывается «Продолжение приложения» или «Окончание приложения».

Если в работе больше одного приложения их нумеруют последовательно арабскими цифрами. На все приложения дают ссылки в тексте.

### **3.3. Правила оформления презентации**

Презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений, музыкальных и звуковых эффектов, анимации и видеофрагментов. Презентация должна быть выполнена в формате *Microsoft PowerPoint*. В презентации рекомендуется использовать стандартные шрифты *Arial Cyr, Times New Roman Cyr*.

*Оформление слайдов.* При оформлении слайдов необходимо соблюдать единый стиль, вспомогательная информация не должна преобладать над основной. Дизайн должен быть простым и лаконичным.

Фон слайдов должен быть светлым, приятным для глаз зрителя. На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов (один для фона, один для заголовка, один для текста). Цвета для фона и текста должны быть контрастными. Лучший контраст – это чёрный текст (и вообще изображение) на белом фоне. Нельзя смешивать различные типы шрифтов в одной презентации.

Анимационные эффекты не должны отвлекать внимание от содержания слайда, звуковое оформление не должно быть громким.

*Представление информации.* Начало должно заинтересовать слушателей. Содержание раскрывать цель и задачи выпускной квалификационной работы. Текстовой материал должен быть понятным и построен таким образом, чтобы прослеживалась связь между излагаемыми понятиями. Выделение в тексте должно быть обусловлено необходимостью. Значение новых терминов должно быть разъяснено.

Каждый слайд должен иметь заголовок. Заголовки должны привлекать внимание аудитории. На слайдах должны быть тезисы – они сопровождают подробное изложение мыслей докладчика, но не наоборот.

Предпочтительно горизонтальное расположение информации. Для обеспечения разнообразия следует использовать различные виды слайдов: с диаграммами, с таблицами, с текстом.

У диаграммы должно быть название или таким названием может служить заголовок слайда, она должна занимать все место на слайде, линии и подписи должны быть хорошо видны.

Таблицы должны иметь название, хорошо читаться, шапка таблицы отличаться от основных данных.

Изображения должны быть четкими, не слишком оптимизированными. Недопустима их «размытость».

Наиболее важная информация должна располагаться в центре. Если на слайде присутствуют иллюстрации и таблицы они должны сопровождаться соответствующими подписями. Если изображение используется в качестве фона, то текст на нем должен быть хорошо читаем.

Презентация в среднем должна содержать 10-12 слайдов. Важно соблюдать правила орфографии, пунктуации, сокращений.

#### *Примерная структура презентации*

*1-й слайд.* Тема выпускной квалификационной работы студента, автор, руководитель.

*2-й слайд.* Актуальность работы.

*3-й слайд.* Цель и задачи работы (что поэтапно и конкретно сделано для достижения цели).

*4-й слайд.* Схема опыта.

*5-й слайд.* Условия и методика проведения исследований.

*6-й слайд – n-й слайд.* Результаты исследований.

*n + 1 слайд.* Выводы и предложения, которые должны соответствовать цели работы.

После создания презентации и ее оформления, необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление, проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране), насколько скоро и адекватно она воспринимается из разных мест аудитории, при разном освещении, шумовом сопровождении, в обстановке, максимально приближенной к реальным условиям выступления.

### **4. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ И КРИТЕРИИ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК**

К защите допускаются обучающиеся, представившие в установленный срок выпускные квалификационные работы. ВКР передается секретарю государственной экзаменационной комиссии не позднее 12 часов рабочего дня, предшествующего дню защиты по расписанию. Для проведения защиты ВКР формируется государственная экзаменационная комиссия.

В государственную экзаменационную комиссию до начала защиты представляются следующие документы:

- справка деканата о выполнении студентом учебного плана и полученных им оценках по теоретически дисциплинам, курсовым проектам и работам, учебной и производственной практикам.

- выпускная квалификационная работа с отзывом руководителя и рецензией.

Автор ВКР имеет право ознакомиться с отзывом научного руководителя о его работе до начала процедуры защиты. Отрицательный отзыв руководителя не влияет на допуск ВКР к защите.

Защита ВКР проводится в соответствии с единым графиком итоговой государственной аттестации, утвержденным проректором по учебной работе.

Обязательные элементы процедуры защиты:

- выступление автора ВКР;
- ответы обучающегося на вопросы членов ГЭК;
- оглашение отзыва руководителя;
- оглашение рецензии и ответы обучающегося на замечания рецензента.

Рецензентами выпускной квалификационной работы могут выступать высококвалифицированные специалисты предприятия или преподаватели ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, специфика деятельности которых имеет отношение к теме ВКР.

В рецензиидается характеристика ВКР в целом и ее отдельных разделов, оценивается актуальность темы, теоретическая и практическая значимость работы, использование новейших достижений в данном направлении науки, соответствие содержания поставленным цели и задачам. Рецензент оценивает теоретическую подготовку студента, его умение самостоятельно использовать полученные компетенции для решения конкретных задач.

В рецензии указываются разделы, где имеются недостатки. Рецензент дает общую оценку работы и может выразить мнение о присвоении студенту соответствующей квалификации (степени). Рецензия подписывается рецензентом и заверяется печатью организации по месту работы рецензента. Рецензия на ВКР оформляется согласно приложению 10.

Для сообщения по содержанию ВКР обучающемуся отводится, как правило, не более 10 минут. Для защиты могут быть представлены дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы, акты внедрения и т. п.).

Вопросы членов комиссии автору ВКР должны находиться в рамках темы. На открытой защите могут присутствовать все желающие, они вправе задавать обучающемуся вопросы по теме защищаемой работы.

Общая продолжительность защиты одной ВКР не должна превышать 0,5 часа.

В ходе защиты ведется протокол заседания ГЭК, в который вносятся все заданные обучающемуся вопросы, ответы обучающегося, решение комиссии об оценке, рекомендации ГЭК (к поступлению в аспирантуру, внедрению результатов ВКР в производство или учебный процесс, подготовке статьи по материалам выполненной работы и т. п.).

Решение ГЭК об окончательной оценке ВКР принимается с учетом отзыва руководителя, рецензии, выступления и ответов обучающегося в процессе защиты. При пограничных результатах мнение председателя ГЭК является решающим.

Выпускная квалификационная работа оценивается членами ГЭК по 5-балльной системе: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно» и 2 – «неудовлетворительно».

*Критериями оценки ВКР работы являются:*

- актуальность и практическая значимость темы исследований;
- четкость формулирования целей, задач и основных положений работы;
- логичность, последовательность, грамотность, четкость изложения рассматриваемых материалов;
- полнота, глубина проработки и уровень обобщения теоретического материала;
- глубина и завершенность экспериментальных исследований;
- уровень использования компьютерных технологий и статистических методов, обуславливающих объективность и достоверность результатов исследований;
- четкость формулирования, конкретность и адресность выводов и рекомендаций по работе;
- оформление работы в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- глубокие знания проблемы, четкость изложения основных результатов и положений с использованием раздаточного материала при защите работы;
- содержание рецензии и отзыва научного руководителя.

Оценка «отлично» выставляется за ВКР, которая имеет исследовательский характер, грамотно изложенную теоретическую часть, логичное, последовательное изложение материала по экспертизе качества, результаты которых подвергнуты статистической обработке и оформлены в виде таблиц, рисунков. Выводы соответствуют содержанию работы с указанием конкретных рекомендаций по практическому применению. При защите обучающийся показывает глубокие знания

вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, владеет современными методами исследования, во время доклада использует наглядный материал, легко отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента.

Оценка «*хорошо*» выставляется за ВКР, которая имеет исследовательский характер, грамотно изложенную теоретическую часть, по содержанию в целом отвечает тем же требованиям, что и выпускная работа, определяемая оценкой «*отлично*». По работе имеются недостатки в оформлении и содержании (недостаточно полный эксперимент, несколько расплывчатые выводы или неконкретные рекомендации к практическому применению). При защите обучающийся показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, во время доклада использует наглядный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется за ВКР, при оформлении которой допущен ряд недочетов, представлен слабый литературный обзор без анализа имеющихся данных. В работе просматривается непоследовательность изложения материала, приведены необоснованные рекомендации, или они отсутствуют в работе. При защите обучающийся показывает недостаточное знание изучаемой проблемы, представляет на защиту небрежно оформленный раздаточный материал, дает неуверенные, неполные ответы на поставленные вопросы. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа, по отношению обучающегося к выполнению работы.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется за ВКР, которая не соответствует предъявляемым требованиям. В работе имеются следующие замечания: слабый обзор ограниченного количества источников литературы, практически отсутствуют экспериментальные исследования, выводы поверхностные, носящие декларативный характер; имеются стилистические неточности и орфографические ошибки; список использованной литературы и источников оформлен с нарушением требований ГОСТа. При защите обучающийся плохо доказывает результаты своих исследований, не представляет раздаточного материала, затрудняется отвечать на поставленные вопросы. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются серьезные замечания по содержанию работы и методике анализа, по отношению обучающегося к выполнению выпускной работы.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Гуринович, Г. В. Технология обработки продуктов убоя : учебное пособие / Г. В. Гуринович, О. М. Мышалова, И. С. Патракова. – Кемерово : КемГУ, 2016. – 185 с.
3. Канашевич, А. В. ПМ.01 Приемка всех видов скота, птицы и кроликов. МДК. 01.01 Технология первичной переработки скота, птицы и кроликов : учебное пособие / А. В. Канашевич. – Кемерово : КемГУ, 2017. – 158 с.
4. Канашевич, А. В. ПМ.03 «Производство колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов» МДК.03.01 «Технология производства колбасных изделий» : учебное пособие / А. В. Канашевич. – Кемерово : КемГУ, 2018.
5. Ковальчук, А. Н. Безопасность жизнедеятельности: рабочая тетрадь : учебное пособие / А. Н. Ковальчук. – Красноярск : КрасГАУ, 2020. – 167 с.
6. Лисин, К. В. Обработка продуктов убоя : учебное пособие / К. В. Лисин. – Кемерово : КемГУ, 2017. – 68 с.
7. Лисин, К. В. Производство колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов : учебное пособие / К. В. Лисин. – Кемерово : КемГУ, [б. г.]. – Часть 1 : МДК.03.01 Технология производства колбасных изделий – 2017. – 112 с.
8. Мотовилов, О. К. Товароведение и экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность : учебное пособие / О. К. Мотовилов, В. М. Позняковский, К. Я. Мотовилов, Н. В. Тихонова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 316 с.
9. Производство колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов : учебное пособие. – Кемерово : КемГУ, [б. г.]. – Часть 2 : МДК.03.02 Технология производства копченых изделий и полуфабрикатов – 2017. – 113 с.
10. Сидоренко, И. В. Приёмка, убой и первичная переработка скота, птицы и кроликов : учебное пособие / И. В. Сидоренко. – Брянск : Брянский ГАУ, 2018. – 184 с.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

### **Приложение 1**

#### *Примерные темы выпускных квалификационных работ*

1. Совершенствование технологии убоя и первичной переработки крупного рогатого скота.
2. Совершенствование технологии убоя и первичной переработки свиней.
3. Совершенствование технологии убоя и первичной переработки сельскохозяйственной птицы (на примере птицеперерабатывающего предприятия).
4. Совершенствование технологии производства вареных колбасных изделий на мясоперерабатывающем предприятии.
5. Совершенствование технологии производства рубленых мясных полуфабрикатов.
6. Совершенствование технологии производства копченых колбасных изделий.
7. Совершенствование технологии производства кровяных колбас (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
8. Совершенствование технологии производства натуральных полуфабрикатов из мяса птицы.
9. Совершенствование технологии производства сырокопченых колбас (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
10. Совершенствование технологии производства деликатесных изделий из свинины.
11. Совершенствование технологии производства пельменей.
12. Совершенствование технологии производства ливерных колбас (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
13. Совершенствование технологии производства варено-копченых колбас.
14. Совершенствование технологии производства сосисок и сарделек (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
15. Совершенствование технологии производства панированных полуфабрикатов (на примере мясоперерабатывающего предприятия).
16. Совершенствование технологии производства полуфабрикатов продукции «Хаяль» из мяса птицы.

17. Совершенствование технологии производства копчено-запечённых продуктов из свинины.
18. Совершенствование технологии обработки субпродуктов.
19. Совершенствование технологии производства паштетов из мяса сельскохозяйственной птицы.
20. Совершенствование технологии производства крупнокусковых и мелкокусковых полуфабрикатов.
21. Совершенствование технологии производства зельца.
22. Совершенствование технологии производства студня.
23. Совершенствование технологии производства холода.
24. Совершенствование технологии производства мясного хлеба.
25. Совершенствование технологии производства копченостей из мяса птицы.
26. Совершенствование технологии производства копчено-вареных продуктов из свинины.
27. Совершенствование технологии производства сырокопченых продуктов из свинины.
28. Совершенствование технологии производства деликатесных изделий из мяса птицы.

Приложение 2

*Образец оформления заявления выпускника*

Заведующему кафедрой

\_\_\_\_\_  
(наименование /факультета/кафедры)  
от обучающегося

\_\_\_\_\_  
(Фамилия Имя Отчество)  
курса, группы \_\_\_\_\_  
формы обучения  
(очной, заочной)  
по специальности

\_\_\_\_\_  
(наименование направления)

**Заявление**

Прошу разрешить мне подготовку выпускной квалификационной работы в виде дипломной работы/дипломного проекта по теме \_\_\_\_\_  
*выбрать необходимое*

\_\_\_\_\_  
(подпись обучающегося)

«\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

*Образец оформления заявки организации*

Ректору ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

### **Заявка**

*(наименование организации, учреждения, предприятия)*

предлагает для подготовки выпускной квалификационной работы  
обучающегося (дипломной работы/дипломного проекта) \_\_\_\_\_  
*нужное подчеркнуть*

*(наименование факультета, института)*

обучающегося по специальности \_\_\_\_\_

следующее направление исследований (тема ВКР) \_\_\_\_\_

Руководитель организации

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
*подпись*                   *расшифровка*  
М.П

Ответственный исполнитель:

\_\_\_\_\_ *Ф.И.О., должность*

тел/факс \_\_\_\_\_

*Образец заявления выпускника с предложением темы  
выпускной квалификационной работы*

Заведующему кафедрой

\_\_\_\_\_ (наименование / факультета/кафедры)  
от обучающегося \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (Фамилия Имя Отчество)  
курса, группы \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ формы обучения  
\_\_\_\_\_ (очной, заочной)

**Заявление**

Прошу утвердить тему моей выпускной квалификационной  
работы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Данная тема является актуальной и выполняется в рамках за-  
дания \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (описывается обоснование темы)  
тема соответствует профилю направления подготовки \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (наименование профиля и направления)

Подпись обучающегося

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

Подпись руководителя ВКР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

*Образец оформления отзыва*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

Факультет \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_  
Направление \_\_\_\_\_

Отзыв  
руководителя выпускной квалификационной работы  
обучающегося \_\_\_\_\_, выполненной на  
(фамилия, имя, отчество)  
тему: \_\_\_\_\_  
1. Актуальность работы: \_\_\_\_\_

2. Научно-техническая новизна: \_\_\_\_\_

3. Оценка содержания: \_\_\_\_\_

4. Положительные стороны: \_\_\_\_\_

5. Рекомендации по внедрению ВКР: \_\_\_\_\_

6. Оценка работы: \_\_\_\_\_

7. Дополнительная информация для ГЭК: \_\_\_\_\_

**Заключение:**

Выпускная квалификационная работа

соответствует требованиям ФГОС СПО к профессиональной подготовке по данному специальности и может быть допущена к защите.

Руководитель \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» 20\_\_ г.

Приложение 6

*Образец оформления титульного листа*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

Технологический факультет

Кафедра «Технология переработки и экспертиза  
продуктов животноводства»

**ВЫПУСКНАЯ  
КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

обучающегося: \_\_\_\_\_  
на тему: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Руководитель работы \_\_\_\_\_

К защите допускается:

Зав. кафедрой . \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Фамилия И.О. подпись

Кинель 20\_\_

Приложение 7

*Образец оформления бланка задания*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

Технологический факультет

Кафедра «Технология переработки и экспертиза  
продуктов животноводства»

Направление подготовки

19.04.03 Продукты питания животного происхождения  
Профиль «Технология продуктов питания животного происхождения»

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой

«\_\_\_» 20\_\_ г.

**Задание**

на выпускную квалификационную работу

Обучающегося \_\_\_\_\_

Тема выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_

Утверждена приказом

по университету от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Содержание и объем ВКР (перечень подлежащих разработке во-  
просов) \_\_\_\_\_

Срок представления законченной работы на кафедру:

«\_\_\_» 20\_\_ г.

Дата выдачи задания: «\_\_\_» 20\_\_ г. Руководитель: \_\_\_\_\_  
*(подпись)*

Задание получил: «\_\_\_» 20\_\_ г. Обучающийся: \_\_\_\_\_  
*(подпись)*

**График**  
**написания и оформления выпускной квалификационной работы**

№ п/п	Наименование этапов выполнения выпускной работы	Сроки выполнения	Примечание
1.	Выбор темы. Изучение научной и научно-технической литературы по теме выпускной работы		
2.	Написание обзора литературы		
3.	Выбор объектов исследования		
4.	Выбор и освоение методов исследования		
5.	Выполнение экспериментальных исследований по оценке качества товара		
6.	Составление таблиц, построение диаграмм, рисунков		
7.	Выполнение организационно-технологической части выпускной работы		
8.	Оформление выпускной квалификационной работы. Согласование с научным руководителем		
9.	Получение допуска к защите		

Обучающийся \_\_\_\_\_  
*(подпись)* \_\_\_\_\_ *(ИО Фамилия)*

Руководитель работы \_\_\_\_\_  
*(подпись)* \_\_\_\_\_ *(ИО Фамилия)*

*Реферат на выпускную квалификационную работу*

**РЕФЕРАТ**

В выпускной квалификационной работе на тему «Совершенствование технологии производства карбонада копчено-вареного» рассмотрены теоретические вопросы, касающиеся влияния технологии производства на качество готового продукта. Представлены факторы, определяющие основные физико-химические и технологические показатели качества готовой продукции.

Экспериментальная часть работы выполнена в условиях перерабатывающего предприятия ООО «Самарский мясокомбинат», на кафедре «Технология переработки и экспертиза продуктов животноводства» и на базе испытательной научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВО Самарский ГАУ. При проведении экспертизы были использованы классические методы исследования, описанные в ГОСТ и Техническом регламенте Таможенного союза.

В квалификационной работе даны пищевая ценность и инновационные приемы технологии производства копчено-вареных продуктов; характеристика и пищевая ценность животных белков; характеристика основного и дополнительного сырья. Схема проведения исследований; методы исследований. Результаты исследований; влияние животных белков на органолептические и физико-химические показатели качества карбонада копчено – вареного; планируемая пищевая и энергетическая ценность карбонада копчено – вареного. Предлагаемая технология, производства карбонада копчено-вареного.

При производстве карбонада копчено-вареного рекомендуется применять животный белок в количестве 10,0% к массе рассола и уровне его инъектирования 25,0% к массе мясного сырья. Получаемый при этом продукт характеризуется наилучшими органолептическими свойствами, приемлемыми физико-химическими показателями и выходом продукта на уровне 83,2%.

Выпускная квалификационная работа состоит из 60 страниц машинописного текста, включает 12 таблиц, 22 рисунка, 25 источников литературы.

*Пример оглавления ВКР по специальности  
19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов*

<b>1 СОСТОЯНИЕ И ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗУЧАЕМОГО ПРОДУКТА</b>	
1.1 Пищевая, биологическая ценность продукта и его физиологическое действие на организм .....	
1.2 Характеристика, вещества (пищевой добавки, ингредиента, технологического приема).....	
<b>2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....</b>	
2.1 Организация работы и схема опыта.....	
2.2 Условия и методика проведения исследований.....	
<b>3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ .....</b>	
3.1 Исследования качества исходного сырья.....	
3.2 Исследование влияние веществ (пищевых добавок, ингредиентов, технологических приемов) на качество изучаемого продукта.....	
<b>4 ПРЕДЛАГАЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗУЧАЕМОГО ПРОДУКТА .....</b>	
<b>ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....</b>	
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ.....</b>	
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>	

*Образец оформления рецензии на ВКР*

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
Учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

**РЕЦЕНЗИЯ**

на выпускную квалификационную работу

обучающегося \_\_\_\_\_ выполненной на тему:  
(ФИО обучающегося)

---

---

Состав ВКР: \_\_\_\_\_

1. Актуальность, новизна: \_\_\_\_\_

2. Глубина, полнота и обоснованность решения задач: \_\_\_\_\_

3. Качество оформления работы: \_\_\_\_\_

4. Положительные стороны работы: \_\_\_\_\_

5. Замечания по ВКР: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Заключение**

Рецензент

доцент, канд. с.-х. наук, \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание) (подпись) (расшифровка)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	3
1. Общие положения .....	4
1.1. Характеристика профессиональной деятельности .....	4
1.2. Требования к результатам освоения основной образовательной программы .....	6
1.3. Требования к государственной итоговой аттестации обучающихся .....	10
2. Организация и порядок выполнения выпускной квалификационной работы .....	12
3. Структура, содержание и оформление выпускной квалификационной работы .....	14
3. 1. Структура и содержание выпускной квалификационной работы..	14
3.2. Правила оформления выпускной квалификационной работы .....	19
3.3. Правила оформления презентации .....	26
4. Порядок защиты выпускной квалификационной работы и критерии выставления оценок .....	27
Рекомендуемая литература .....	31
Приложения .....	33

**Учебное издание**

*Баймешев Ринат Хамидуллович, Долгошева Елена Владимировна,  
Сысоев Владимир Николаевич, Коростелева Лидия Александровна,  
Романова Татьяна Николаевна*

**ПОДГОТОВКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**  
*Методические указания*

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 17.05.2022. Формат 60×84/16

Усл. печ. л. 2,56; печ. л. 2,75. Тираж 50. Заказ № 108.

Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608. E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный  
аграрный университет»

Кафедра «Технология переработки  
и экспертиза продуктов животноводства»

Т.Н. Романова, Р.Х Баймишев, Е.С. Быков

# ТЕХНОЛОГИЯ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Методические указания

Кинель  
ИБЦ Самарского ГАУ  
2022

УДК 637.5(07)

ББК 36.92р

Р64

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

**Романова, Т. Н.**

- Р 64** Технология колбасных изделий : методические указания / Т.Н. Романова, Р.Х. Баймишев Е.С. Быков. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2022. – 64 с.

В методических указаниях, представлена тематика, содержание и методика проведения лабораторных занятий, указаны вопросы для подготовки к экзамену, приведен перечень рекомендуемой литературы по дисциплине «Технология колбасных изделий».

Данное издание предназначено для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Может быть полезно обучающимся по направлениям подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения и 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов, а так же всем специалистам, работающим в системе производства продукции животноводства и перерабатывающих отраслей агропромышленного комплекса.

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2022

© Романова Т.Н., Баймишев Р.Х.,

Быков Е.С., 2022

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Методические указания по изучению дисциплины «Технология колбасных изделий» занимают значительное место в учебно-воспитательном процессе, так как призваны организовать аудиторную и внеаудиторную работу обучающихся.

Основное назначение данных методических указаний – обеспечить обучающимся оптимальную организацию процесса изучения учебного материала и подготовку к сдаче экзамена по данной дисциплине.

Методические указания включают, методику проведения лабораторных занятий, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену.

Данное издание будут способствовать формированию у учащихся части профессиональных компетенций: способности к организации ведения технологического процесса в рамках принятой на предприятии технологии производства продуктов питания животного происхождения и способности к управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях.

## **Занятие 1. Определение качества мяса (NOR и пороков DFD, PSE) методом определения pH**

Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Определить к какой качественной группе относится мясо и рекомендовать дальнейшее его использование.

Водородный показатель (pH) указывает на кислотность системы и представляет величину отрицательного логарифма концентрации ионов H в водной среде. Шкала pH, определяемая ионным произведением воды, обычно обозначается для реальных растворов от 0 до 14. pH<7 среда кислая, pH>7 среда щелочная, для нейтральной среды pH = 7, область pH 6,5-7,5 считается близкой к нейтральной.

Вещества в окружающей среде обладают способностью изменять pH водных растворов. Оптимальное существование живых организмов обеспечивается в узком интервале pH, как правило, близким к нейтральному.

Большинство химических реакций, а также реакций, протекающих в живых организмах под воздействием ферментов, требует строго определенных значений pH. Величина pH пищевых продуктов, как правило, не должна существенно отличаться от области нейтральных значений pH, однако компонентный состав пищи весьма различается, поэтому наблюдаемые значения pH могут находиться в достаточно широком интервале.

Поскольку при хранении в продуктах питания продолжаются биохимические реакции составных компонентов между собой и с веществами окружающей среды (вода, кислород, свет), а также развивается деятельность микроорганизмов (микробное загрязнение, например, грибной плесенью), определяемая величина pH может служить показателем качества (свежести) продукта.

Сильное нарушение кислотности (щелочности) из-за смешивания с закисленными или щелочными компонентами может представлять опасность для человека.

Сущность инструментального метода измерения pH заключается в определении разности электрического потенциала между стеклянным и электродом сравнения, помещенными в раствор или непосредственно в образец.

В настоящее время вопрос направленного использования сырья с учетом хода автолиза приобретает особое значение, т.к. существенно возросла доля животных, поступающих на переработку с промышленных комплексов, у которых после убоя в мышечной ткани обнаруживаются значительные отклонения от обычного в развитии автолитических процессов.

В соответствии с этим различают мясо с высоким конечным pH (DFD) (Dark - темное, Hard- жесткое, Dry- сухое) и экссудативное мясо (PSE): P (Pale) – бледное, S (Soft) – дряблое, E (Exudative) – водянистое с низкими значениями pH. (табл. 1).

Мясо с признаками DFD имеет через 24 часа после убоя уровень pH выше 6,3, темную окраску, грубую структуру волокон, обладает высокой водосвязывающей способностью, повышенной липкостью, и обычно характерно для молодых животных крупного рогатого скота, подвергавшихся различным видам длительного стресса до убоя. Вследствие прижизненного распада гликогена, количество образовавшейся после убоя молочной кислоты в мясе таких животных невелико и миофибриллярные белки в мясе DFD имеют хорошую растворимость.

Высокие значения pH ограничивают продолжительность его хранения, в связи с чем мясо DFD является непригодным для выработки сырокопченых изделий. Однако, благодаря высокой водосвязывающей способности, его целесообразно использовать при производстве эмульгированных (вареных) колбас, соленых изделий, быстрозамороженных полуфабрикатов.

Экссудативное мясо PSE (бледное, мягкое, водянистое) характеризуется светлой окраской, мягкой рыхлой консистенцией, выделением мясного сока вследствие пониженной водосвязывающей способности, кислым привкусом.

Признаки PSE чаще всего имеет свинина, полученная от убоя животных с интенсивным откормом и ограниченной подвижностью при содержании. Появление признаков PSE может быть обусловлено также генетическими последствиями, воздействием кратковременных стрессов, чрезмерной возбудимостью животных.

Наиболее часто мясо с признаками PSE получают в летний период времени. В первую очередь экссудативности подвержены наиболее ценные части туши: длиннейшая мышца и окорока. После убоя таких животных в мышечной ткани происходит интенсивный распад гликогена, посмертное окоченение наступает

быстрее. В течение 60 минут величина рН мяса понижается до 5,2-5,5, однако так как температура сырья в этот период сохраняется на высоком уровне, происходит конформация саркоплазматических белков и их взаимодействие с белками миофибрилл. В результате происходящих изменений состояния и свойств мышечных белков резко снижается величина водосвязывающей способности сырья.

Таблица 1

**Мясо с признаками PSE и DFD**

Показатели	Нормальное мясо	Мясо с признаками PSE	Мясо с признаками DFD
Характерные признаки мяса	Насыщенный красно-розовый цвет; упругая консистенция; характерный запах; высокая водосвязывающая способность (ВСС)	Светлая окраска, рыхлая консистенция, кисловатый привкус, выраженное отделение мясного сока, низкая ВСС	Темно-красный цвет, волокнистость, жесткая консистенция, повышенная липкость, низкая стабильность при хранении, высокая ВСС
Причины образования	Нормальное развитие автолиза	Встречается у свиней с недостаточной подвижностью, с отклонениями в генотипе, под воздействием кратковременных стрессов	Чаще встречается у молодняка КРС после длительного стресса
Методы идентификации	pH 5,6-6,2. Органолептика	pH 5,2-5,5 через 60 минут после убоя; Органолептика	pH выше 6,2 через 24 часа после убоя. Органолептика
Рекомендации по использованию	Производство любых видов мясопродуктов (без ограничений)	Рекомендуется использовать: в парном состоянии после введения хлористого натрия; В сочетании с мясом DFD; В комплексе с соевыми изолятами; С добавлением фосфатов; С добавлением нормального мяса (высших сортов)	Рекомендуется использовать: при изготовлении эмульгированных колбас, соленых изделий с коротким сроком хранения; В сочетании с мясом PSE; При изготовлении замороженных продуктов

Мясо с признаками PSE из-за низких pH (5,0-5,5) и водосвывающей способности является непригодным для производства эмульгированных (вареных) колбас, вареных окороков, т. к. при этом ухудшаются органолептические характеристики готовых изделий (светлая окраска, кисловатый привкус, жесткая консистенция, пониженная сочность), снижается выход.

Однако, в сочетании с мясом хорошего качества либо с соевым изолятом оно пригодно для переработки в рубленые и панированные полуфабрикаты и другие виды мясных изделий.

В следствии низкой водосвывающей способности такое мясо может быть использовано в изготовлении сырокопченых окороков и сырокопченых колбас с правильным применением красителей и вкусоароматических добавок.

Контроль за качеством получаемого при первичной переработке скота сырья осуществляют путем определения величины pH мяса через 1-2 часа после убоя. DFD – 5,0-5,5; NOR – 5,6-6,2; PSE – 6,2 и выше.

Для предотвращения появления PSE можно рекомендовать непосредственное применение парного мяса (с минимальной выдержкой сырья после убоя) после его разделки, обвалки и посола. Введение хлорида натрия в парное мясо ингибирует развитие гликогенолиза и этим исключает основную причину образования экскудативности.

В случае наличия мяса с признаками DFD и PSE следует воспользоваться следующими технологическими приемами, существенно улучшающими свойства сырья:

- при приготовлении мясных эмульсий комбинировать мясо DFD и PSE;
- применять мясо с признаками PSE в совокупности с соевыми изолятами;
- использовать мясо PSE совместно с фосфатами.

Подготавливают pH-метр к работе в соответствии с техническим описанием.

Калибровку pH-метра проводят, используя буферный раствор с близким по значению pH к определяемой величине при температуре анализируемого образца (раствора). При использовании достаточно широкого интервала изменений pH проводят калибровку pH-метра в нижней части шкалы при pH 1,1-4,0; в верхней части шкалы при pH 6,88 и в средней части шкалы.

Для определения pH образец мяса гомогенизируют. Из различных твердых или жидкых образцов пищевых продуктов готовят гомогенизированием однородную жидкую смесь.

Электроды pH-метра осторожно помещают в испытуемую смесь, имеющую температуру, при которой проводилась калибровка. Если pH-метр не снабжен регулятором температуры, то температура испытуемого образца должна быть равна 20°C.

Проводят измерение значений pH в зависимости от конструкции pH-метра, дожидаясь, пока измеряемая величина не стабилизируется на постоянном значении. После каждого измерения зачищенные электроды протирают ватой, смоченной спиртом, затем отмывают и промокают фильтровальной бумагой.

За результат измерения принимают среднее арифметическое значение из трех определений. Результат записывают с точностью до 0,1 единицы pH.

Разница между предельными значениями трех результатов измерений не должна превышать 0,15 единиц pH.

После определения электроды протирают ватой, смоченной спиртом, затем отмывают водой и хранят в свежей дистиллированной воде.

При сильном загрязнении солями электроды выдерживают сутки в 1 М растворе соляной кислоты, затем последовательно промывают их дистиллированной водой, 1 М раствором гидроксида натрия, отмывают дистиллированной водой, повторяя промывку 2-3 раза, окончательно отмывают дистиллированной водой до характерного для используемой воды значения pH.

В случае когда не возможно добиться однородной жидкой смеси. Навеску измельченного мяса массой 10 г помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят объем до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают. Приготовленный раствор фильтруют через бумажный фильтр и в прозрачном фильтрате определяют pH раствора.

**Задание:** Заполнить таблицу.

Вид мяса	pH	Группа (NOR, DFD, PSE)	Пути использования	
			рекомендуется	не рекомендуется

## **Контрольные вопросы**

1. На что указывает водородный показатель pH?
2. Назовите причины образования порока PSE.
3. Назовите причины образования порока DFD.
4. На какие цели можно использовать мясо с пороком качества PSE?
5. Для чего используют буферные растворы?

## **Занятие 2. Определение микробиологических процессов мяса**

*Цель занятия.* Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Определить влияние стартовых культур на микробиологические процессы в мясе.

В технологии мяса и мясопродуктов одним из важнейших вопросов является микробиологическая стабильность и санитарно-гигиеническая безопасность сырья и готовой продукции.

Вследствие высокого содержания влаги и белков мясо является благоприятной средой для развития микрофлоры, вызывающей гнилостную порчу. В обычных условиях убоя животных стерильного мяса не бывает: в нем обнаруживаются все группы микроорганизмов, бактерии, плесени, лучистые грибы, дрожжи и фильтрующиеся вирусы. Мясо может быть источником пищевых токсикоинфекций и интоксикаций.

Санитарное состояние мяса и его устойчивость к гнилостному разложению зависит от соблюдения санитарно-гигиенических требований выращивания и заготовки скота, условий его транспортировки, переработки и выработки готовой продукции.

У истощенных и утомленных животных понижается устойчивость организма и бактерии из кишечника и лимфоузлов проникают в кровь и ткани; в этом случае в мясе обнаруживают кишечную палочку, палочку протея, стафилококки, анаэробы. Обсеменение мяса микроорганизмами происходит при низком санитарном уровне убоя и переработки: при съемке шкуры, нутровке, обескровливании, туалете, шпарке, использовании грязного инструмента, низком уровне личной гигиены работников.

Обычно гнилостная порча начинается с поверхности под действием аэробов (протей, субтилис, мезентерикус, ахромобактер, псевдомонас) и затем проникает в толщу мяса, причем скорость порчи зависит от температуры и влажности окружающей среды,

состояния поверхности (корочка подсыхания, порезы) и гистологической структуры, вида бактерий.

Аэробы подготавливают условия для развития анаэробов, т. к. доброкачественное мясо сразу после убоя практически стерильно. Различные виды порчи взаимосвязаны в своем развитии.

Ослизнение, протекающее при повышенных температурах и относительной влажности воздуха (более 90%), сопровождается сплошным ростом бактерий. Плесени (*Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium Mucorales*), развивающиеся в кислой среде, сдвигают pH в щелочную сторону и подготавливают условия для жизнедеятельности гнилостных.

В результате развития гнилостной микрофлоры происходит распад белка с образованием как первичных, так и вторичных продуктов гидролиза, оказывающих существенное влияние на органолептические показатели и пищевую ценность мяса. В ходе превращения белковых веществ в мясе накапливаются карбоновые жирные (уксусная, масляная, муравьиная) и оксикислоты, амины, альдегиды, а также неорганические вещества ( $H_2O$ ,  $MH_3$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$ ,  $H_2S$ ) и вещества, изменяющие вкус и запах (фенол, крезол, индол, скатол, меркантан). Биологическая ценность мяса падает за счет распада белковых веществ. Процесс гнилостной порчи частично затрагивает и липидную фракцию.

Изменение цвета обусловлено образованием мет- и сульфомиоглобина, появлением пигментации желто-зеленого цвета и обесцвеченных участков под воздействием перекиси водорода и специфических пигментов, выделяемых некоторыми микроорганизмами.

Консистенция мяса ухудшается, возрастает его рыхлость.

Испортivшееся мясо может стать причиной пищевых отравлений: токсикоинфекций, возникающих в результате употребления человеком продукта, содержащего сальмонеллы, кишечную, дезинтегрийную палочку и протей, и интоксикаций, вследствие наличия в продуктах питания ядов (токсинов), выделяемых некоторыми видами микроорганизмов (стафилококки, стрептококки, палочка ботулинус) в процессе их деятельности. Устойчивость мяса при хранении зависит от ряда факторов и в первую очередь от относительной влажности воздуха и температуры среды причем необходимо следить за отсутствием колебаний этих параметров при хранении. Наличие корочки подсыхания на поверхности мяса,

введение поваренной соли, снижение влагосодержания, величины Aw и уровня pH, применение упаковочных материалов (включая вакуум-упаковку) повышает устойчивость сырья к воздействию гнилостной микрофлоры.

Наряду с наличием негативных последствий деятельности гнилостных микроорганизмов на глубокой стадии гидролиза белков, ферментно-микробиологические процессы определенных штаммов могут способствовать формированию желательных органолептических характеристик и функционально-технологических свойств сырья и готовой продукции на различных этапах производства.

В частности, инициирование и развитие естественных ферментативных и микробиологических процессов в ходе созревания мяса дает возможность улучшить вкус, запах, цвет, консистенцию, повысить уровень водосвязывающей способности сырья. Например, в процессе посола под воздействием хлорида натрия происходит временное ингибирование гнилостной микрофлоры, при этом изменения, происходящие за счет ферментов микробного происхождения и тканевых ферментов (катепсинов), обеспечивают позитивное развитие гликолитических, протеолитических и других превращений мяса. В результате длительного мокрого посола сырья в рассолах имеет место селективное развитие микрофлоры с ингибированием гнилостной и стимулированием молочнокислой, деятельность которой повышает нежность сырья, придает запах и вкус ветчинности, увеличивает стойкость продукта к хранению. В технологии сырокопченых и сыровяленых изделий под воздействием увеличивающейся концентрации поваренной соли; снижения влагосодержания и величины pH при низких положительных температурах в мясе постепенно изменяется видовой состав микрофлоры: гнилостная отмирает, молочнокислая начинает преобладать. В результате радикальной количественной и качественной трансформации микрофлоры в процессе изготовления сырых (ферментированных) колбас, состав и свойства сырья приобретают принципиально новые качественные характеристики.

Следует отметить, что ускорить этот процесс позволяет введение в сырье стартовых культур микроорганизмов. Их применение дает возможность на 30% сократить длительность производства сыровяленых колбас, позволяет в значительной степени размягчить структуру грубых включений соединительной ткани,

обеспечивает получение широкого спектра оттенков аромата и вкуса, гарантирует санитарно-гигиеническое состояние продукта.

В качестве бактериальных заквасок наиболее распространено применение смеси лактобацилл и микрококков. Эффективную защиту изделий длительного хранения от воздействия внешних факторов (пересыхание, обезвоживание поверхностного слоя, окисление кислородом воздуха, образование плесеней) обеспечивает обработка поверхности мясопродуктов противоплесневыми дрожжами из рода *Debaryomyeis klocekery*.

**Задание.** Приготовить образцы фарша с внесением стартовых культур и провести органолептическую оценку.

### **Контрольные вопросы**

1. Почему мясо является благоприятной средой для развития микрофлоры?
2. От чего зависит санитарное состояние мяса и его устойчивость к гнилостному разложению?
3. В каких случаях происходит обсеменение мяса микроорганизмами?
4. Каким образом начинается гнилостная порча мяса?
5. Какие микроорганизмы используют в качестве бактериальных заквасок?

## **Занятие 3. Изучение технологии приготовления гелей на основе животных и растительных белковых препаратов**

Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по данной теме. Определить гелеобразующую способность различных белков.

Неоднородность состава мясного сырья и низкие функционально – технологические свойства некоторых его видов существенно усложняют процесс получения стабильных мясных эмульсий. Этую проблему легко решить применяя белковые препараты и, в первую очередь, соевый белковый изолят как компенсатор и заменитель мышечных белков. Наличие прекрасных функционально-технологических свойств у соевого белкового изолята (СБИ) (высокая эмульгирующая, гелеобразующая, водосвязывающая и текстурирующая способность, стойкость к действию соли и повышенных температур) и выраженная их совместимость с мышечными

белками не требуют специальных условий подготовки СБИ при приготовлении с их участием мясных эмульсий.

Однако, соевые белки, также как и мышечные, должны быть хорошо растворены и диспергированы, чтобы эффективно выполнять функцию эмульгатора, т.к. именно образующийся структурированный белковый каркас является основой эмульсии.

Для проявления этих свойств соевый белковый изолят должен быть подвергнут гидратации (оводнению) на одном из этапов технологического процесса: предварительном, либо непосредственно перед (или в ходе) приготовления эмульсии.

Степень и скорость гидратации зависит от количества вводимой воды, температуры и продолжительности процесса перемешивания и т.д.

При этом в случае гидратации СБИ типа Супро 500Е в соотношении с водой 1:4 (5) получаемые гели будут иметь концентрацию белка на уровне 14-18%, обладать хорошей текучестью, высокой вязкостью и стабильностью после термообработки.

Белок типа Супро 220 (при его применении в технологии рубленых полуфабрикатов) рекомендуется гидратировать при соотношении 1:3, т.к. это обеспечивает содержание белка в геле в диапазоне 22-23%, т.е. адекватно его количеству в нежирном мясе высшего сорта.

Следует иметь в виду, что лучший эффект может быть получен при гидратации СБИ в начале процесса приготовления мясной эмульсии, причем, т.к. поваренная соль задерживает гидратацию сои, рекомендуется гидратацию проводить до внесения нежирного мяса и соли.

Существует несколько способов технологической подготовки и использования соевых белковых изолятов.

1. Введение СБИ в мясную эмульсию без предварительной гидратации т.е. в сухом виде. Рекомендуется для предприятий малой мощности. Заключается во внесении 1 части сухого соевого белкового изолята непосредственно на нежирное мясное сырье в начальной фазе куттерования с добавлением 4 частей воды, предназначеннной для гидратации белка. Дальнейшую обработку ведут по общепринятой схеме.

2. Применение СБИ после предварительной гидратации в виде дисперсий. Рекомендуется для предприятий малой мощности. Заключается во внесении в куттер 4-х частей ледяной воды, либо

водо-ледяной смеси, к которой добавляют 1 часть соевого белка после чего включают куттер и перемешивают компоненты в течение 15-20 секунд.

К полученной дисперсии добавляют нежирное мясное сырье и далее приготовление эмульсии ведут традиционным методом.

3. Применение СБИ в виде гель-формы. Рекомендуется для предприятий большой мощности. Внести в куттер 4-5 частей воды (с 20-30% льда или снега), добавить 1 часть соевого белка и при низкой скорости вращения ножей перемешать смесь в течение 15-20 секунд. Затем перейти на максимальную скорость вращения ножей и вести обработку 2-3 минуты. При необходимости можно добавить соль и куттеровать еще 30 секунд. Полученную массу выгрузить из куттера в тазики. Гель можно использовать непосредственно после его приготовления, либо после хранения. Срок хранения геля при 0-4°C не более 24 часов.

Использование соевого белка в виде геля дает следующие преимущества:

- увеличивает выход в среднем на 1%;
- улучшает качество готовой продукции;
- позволяет его применять с предварительно посоленным мясом.

При приготовлении мясных эмульсий гель соевого изолята вводят вместе с нежирным мясным сырьем.

Пищевые гели или студни представляют собой многокомпонентные системы, содержащие макромолекулярные вещества и воду и обладающие свойством твердых тел. Они содержат 50-90% и более воды, а в качестве гелеобразователя – белки, полисахариды, их смеси или комплексы. Упругие свойства гелей обусловлены образованием пространственной сетки взаимодействующих макромолекул.

Перевод жидкой системы в гелеобразное состояние обеспечивает фиксацию ее формы и сообщает ей необходимый комплекс механических и физико-химических свойств. Отсюда вытекает разнообразие требований к функциональным свойствам белков как гелеобразователей. Эти требования обусловлены необходимостью обеспечить структуру, физико-химические свойства продукта, а также его состав, соответствующий медико-биологическим требованиям. При выборе гелеобразователя, как правило, стремятся при минимальном его расходе обеспечить весь спектр указанных требований к продукту.

Пищевые гели подразделяют на наполненные, смешанные, комплексные, а также на анизотропные гели и ксерогели (сухие гели). Наполненные гели могут содержать другие белки и пищевые вещества, находящиеся в растворенном и/или супспендированном состоянии, но непосредственно не участвующие в образовании пространственной сетки. В смешанных гелях существуют две или более взаимопроникающие пространственные сетки, образованные различными гелеобразователями. Необходимым условием получения смешанных гелей является термодинамическая совместимость гелеобразователей в системе и отсутствие между ними специфического взаимодействия. Пространственные сетки комплексных гелей, образованы продуктами взаимодействия различных гелеобразователей (узлы сетки геля формируются комплексообразователями совместно), например комплексов белков с анионными полисахаридами или другими белками.

Процессы гелеобразования пищевых белков подразделяются на термотропные, ионотропные и лиотропные. Термотропные гели образуются при нагревании или охлаждении жидкой системы, содержащей один или несколько гелеобразователей. Примером может служить образование гелей желатины при охлаждении ее растворов или получение вареных колбас при нагревании фарша. Ионотропные гели образуются при взаимодействии гелеобразователя с ионами металлов. Лиотропные гели образуются в результате концентрирования жидких растворов или дисперсных систем, содержащих гелеобразователь. Процесс лиотропного гелеобразования лежит в основе получения сыровяленных колбас.

К важнейшим функциональным свойствам белка как гелеобразователя относится величина критической (минимальной) концентрации белка, при которой образуется пространственная сетка во всем объеме системы.

Другими важными показателями гелеобразующих свойств белка являются зависимости структурно-механических характеристик геля от pH, концентрации белка, солей и других пищевых веществ. Эти показатели позволяют найти методы регулирования свойств гелей при неизменном макрокомпонентном составе, а также состава и биологической ценности пищевого продукта при сохранении его физико-химических свойств.

Ввиду разнообразия составов и свойств пищевых продуктов набор требований к свойствам пищевых гелей чрезвычайно широк.

Он включает такие характеристики как прочность, твердость, эластичность, тиксотропия, анизотропия механических свойств, области температур плавления, способность к вынужденному синерезису и т.д.

Тиксотропия гелей, то есть способность обратимо переходить в жидкое состояние при механической обработке и возвращаться в твердое состояние после снятия нагрузки, имеет большое практическое значение. Тиксотропными свойствами обладают мясные фарши, паштеты. Тиксотропные свойства гелей характеризуются вязкостью разрушенной и неразрушенной структуры, а также предельным напряжением сдвига.

Синерезис гелей, то есть отделение дисперсионной фазы с сокращением объема геля крайне нежелательное явление для пищевых систем. Синерезис гелей обычно происходит в процессе хранения, в том числе под действием внешних механических воздействий (вынужденный синерезис). Синерезис обусловлен протеканием процессов структурообразования, приводящих к уплотнению трехмерной сетки геля. Синерезис обуславливает потерю пищевыми изделиями товарного вида, изменение консистенции. Он также приводит к сморщиванию колбасных и сосисочных оболочек, отделению водной фазы из мясных продуктов (к отеку). Синерезис можно рассматривать как снижение водоудерживающей способности пищевой системы.

4. Использование СБИ в виде структурированных форм. Рекомендуется для предприятий, располагающих плазмой крови. Получение структурированных форм основано на проведении гидратации белковых препаратов в присутствии плазмы крови с последующей дестабилизацией фибриногена ионами кальция, в результате чего образуется пространственный структурированный каркас, максимально имитирующий гомогенизированное мясо сырье. Приготовление структурированных форм производят двумя способами.

Согласно первому – свежую, либо размороженную плазму крови (4 части) заливают в куттер, взбивают ее ножами 3-5 минут, после чего вводят изолированный соевый белок (1 часть), цельную кровь либо препарат форменных элементов (1-2% и 0,5-1,0% соответственно), водный раствор 25% хлорида кальция (0,4-0,5 л) и продолжают процесс еще 2-3 минуты. Выгружают смесь в тазики и выдерживают для фиксирования структуры в течение 40-80 минут при

1-2°C. Затем структурированный белковый продукт направляют на приготовление мясных эмульсий.

Согласно второму способу – плазму крови заливают в куттер, взбивают (аэрируют) ножами 2-3 минуты причем одновременно вносят изолированный соевый белок, добавляют 0,4-0,5 л 25% раствора хлорида кальция, цельную кровь и интенсивно перемешивают компоненты. Общая продолжительность процесса 3-4 минуты. Затем в куттер загружают нежирное сырье и начинают проводить приготовление мясной эмульсии согласно традиционным принципам.

5. Использование СБИ в составе белково-жировых эмульсий – наполнителей. Рекомендуется для повышения эффективности применения в колбасном производстве жира-сырца и свиной шкурки.

Для приготовления эмульсии-наполнителя жиро-сырье и свиную шкурку измельчают на волчке и затем куттеруют в следующей последовательности: в течение 4-5 минут диспергируются вода и соевый изолят, затем вносят белковый стабилизатор (свиную шкурку), жиросырье и продолжают обработку 3-5 минут. В конце куттерования добавляют соль (2,0-2,5%) к массе сырья. После куттерования эмульсию пропускают через эмульситатор или коллоидную мельницу.

Вторым типом эмульсии является смесь, содержащая соевый изолят, жир-сырец (мясообразъ) и воду в соотношении 1:5:5. Приготовление эмульсии ведут в куттере в последовательности аналогичной, принятой при обычной гидратации СБИ, однако, в конце процесса вводят жировое сырье.

Для улучшения товарного вида вареных колбас можно рекомендовать эмульсии-наполнители, приготовленные на основе СБИ, вареной свиной шкурки и воды.

Существует два варианта таких наполнителей:

а) 2 части вареной шкурки + 1 часть воды + 3 % соевого белка. Наполнитель имеет очень упругую консистенцию и высокую связность.

б) 1 часть свиной шкурки + 1 часть воды +4% соевого белка.

Наполнитель имеет нежную консистенцию. Введение рассмотренных выше эмульсий-наполнителей в рецептуру изделий, как правило, осуществляют на второй стадии обработки после гомогенизации нежирного сырья: последующее куттерование ведут 3-5 минут, причем в конце добавляют крахмал или муку.

6. Использование СБИ в составе шприцовых рассолов. Рекомендуется для увеличения содержания белка, повышения сочности и величины выхода соленых изделий из свинины. В качестве соевого изолята следует применять препарат типа Супро 660, который подвергают предварительной гидратации в воде в течение 15 минут. В полученную сuspензию при перемешивании добавляют фосфаты, и затем соль, нитрит натрия и другие ингредиенты. Введение рассолов в отруба осуществляют традиционными способами.

Необходимо иметь в виду, что при всех вариантах использования соевого белкового изолята в производстве эмульгированных мясопродуктов хороший эффект дает дополнительное введение 0,5-2% цельной пищевой крови или 0,5-1,0% форменных элементов крови к массе гидратированных белков, а также 0,05% аскорбината натрия. Некоторые специалисты дополнительно добавляют в комбинированные мясные системы для улучшения вкуса и запаха 0,03% черного, красного или белого перца и чеснок. Хороший эффект дает применение глутамината натрия и овощных гидролизатов.

Рекомендуемый уровень введения соевого белкового изолята в эмульгированные мясопродукты составляет от 2 до 4%. Производственный опыт показывает, что гарантированное сохранение и даже улучшение органолептических показателей готовой продукции можно получить при применении до 2% соевого изолята в сухом виде; при превышении этого уровня является желательным использование предварительной гидратации препарата.

В промышленных условиях с учетом имеющегося оборудования можно рекомендовать приготавливать мясные эмульсии комбинированного состава несколькими способами:

На куттере и в куттер-мешалке. Внести в чашу куттера 4-5 частей ледяной воды, добавить 1 часть соевого изолята, перемешать смесь при малой скорости вращения ножей в течение 15-20 секунд, после чего продолжить процесс при максимальной скорости вращения ножей еще 1-1,5 минуты. По окончании гидратации белка, не выключая ножей куттера, в чашу внести нежирное мясо, поваренную соль, специи и оставшееся количество воды или льда. На заключительном этапе куттерования добавить жир и жирное мясо.

На мешалке и эмульситаторе. Внести в мешалку нежирное сырье, воду, лед, соевый белок и перемешивать 1-2 минуты, после чего добавить соль, перемешать еще 1-2 минуты и затем ввести

жирное мясо, жир и специи. Полученную смесь пропустить через эмульситатор.

*Определение гелеобразующей способности различных белков.*

В стакан наливают 50 мл дистиллированной воды, и постоянно перемешивая, вводят изолированный белок, начиная с 8,5-9 г. Гомогенизируют с помощью мешалки, в положении 52-80 вольт в течение 15 минут. Выливают гель в сито с отверстиями 0,5 мм, равномерно размазывают и наблюдают в течение 5 минут. Если через 5 минут гель не проходит через сито, то повторяют опыт, уменьшая содержание белка по 0,5 г. Если гель проходит, то содержание белка увеличивают по 0,5 г.

**Задание.** Построить гистограмму гелеобразующей способности различных пищевых добавок.

### **Контрольные вопросы**

1. Каким образом можно определить величину гелеобразование белковых препаратов?
2. Каким свойствами обладают гелеобразователи белковой природы?
3. Какие животные белки могут участвовать в процессе гелеобразования?
4. В чем заключается специфика процесса синерезиса гелей?
5. Каким образом происходит гелеобразования лиотропных гелей?

## **Занятие 4. Определение функционально-технологических свойств белок содержащих добавок и ингредиентов**

*Цель занятия.* Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Определить гелеобразующую способность белковых добавок.

Круг белков, используемых при производстве продуктов питания, довольно узок и практически ограничивается белками молока (казеином, сывороточными белками) и запасными белками некоторых семян (прежде всего бобов сои). Между тем количество препаратов, получаемых из этих белков, насчитывает сотни наименований. Еще более широк ассортимент производимых на их основе продуктов питания. Последнее обусловлено достижениями в области регулирования функциональных свойств белков. Благодаря

этим достижениям в настоящее время стало почти бессмысленным говорить о функциональных свойствах, например, соевого белкового препарата вообще, т.е. без указания марки конкретного препарата.

Задача регулирования функциональных свойств решается прежде всего выбором методов и режимов выделения белка из природных источников. При этом производители стремятся выпускать белковые препараты с достаточно сильно различающимися функциональными свойствами.

Регулирование функциональных свойств (ФС) белка в процессе его производства обеспечивается подбором условий экстракции, осаждения, растворения и сушки. Эти условия определяют степень денатурации, деструкции, фракционный состав, природу и количество примесей.

Кроме того, ФС регулируют путем изменения суммарного заряда или ионного состава белка, например, при получении протеинатов.

Среди методов химической модификации белков наиболее распространено ацилирование (ацетилирование и сукцинилирование) с целью повышения растворимости и улучшения поверхностных свойств белков. Однако этот метод не нашел широкого практического применения из-за снижения биологической ценности белка в результате образования химических связей, которые не гидролизуются в желудочно-кишечном тракте, а также из-за присутствия в препаратах непрореагировавших ацилирующих агентов.

Перспективное направление регулирования функциональных свойств белков – применение ограниченного направленного гидролиза белков с помощью протеолитических ферментов. В результате получают пептиды высокого молекулярного веса, имеющие повышенную растворимость и, эмульсионные и пенообразующие свойства. С увеличением степени гидролиза белка его растворимость растет, а поверхностные свойства изменяются экстремально.

Ферментативный гидролиз способствует повышению перевариваемости и усвоемости белков, что особенно эффективно по отношению к растительным белкам. Последнее объясняется образованием низкомолекулярных пептидов в процессе гидролиза. Кроме того, частично гидролизованный белок является гипоаллергенным.

К наиболее перспективной в практическом отношении группе методов регулирования функциональных свойств белка относятся

физико-химические методы, к которым можно отнести различные способы денатурации, комплексообразование белков с кислыми полисахаридами, а также использование явления термодинамической несовместимости между различными белками или белков и полисахаридов. Эти методы более просты в технологическом отношении, не требуют применения непищевых веществ и позволяют варьировать широкий набор функциональных свойств.

Различные способы денатурации белков используют в первую очередь для снижения растворимости при их выделении и очистке. Однако возможно получение и растворимых продуктов денатурации белка, обладающих новыми функциональными свойствами. В частности, большинство термотропных агрегатов белков при сохранении растворимости обладают более высокой гидрофобностью, чем исходные белки, что улучшает их эмульсионные и пеногенерирующие свойства. Для них также характерна более высокая вязкость водных растворов и более высокая критическая концентрация гелеобразования, чем для нативных белков. На функциональные свойства термоденатураторов влияют условия денатурации, концентрация белка и солей в растворе, а также pH.

Эффективны и методы регулирования функциональных свойств, основанные на взаимодействии белков с полисахаридами или другими белками. При этом физико-химические свойства отдельных макромолекулярных реагентов существенно отличаются от свойств комплексной системы. Свойства таких систем зависят от химической природы, молекулярных характеристик и конформационных особенностей макромолекулярных реагентов, от pH, ионной силы, температуры и других условий.

#### *Классификация белковых продуктов*

Пищевые белки производят в виде трех основных типов продуктов, различающихся по содержанию белка.

К первому типу относится обезжиренная соевая мука. Обезжиренную муку вырабатывают измельчением соевого лепестка, полученного после экстракции масла из семян сои, предварительно очищенных от оболочек. Содержание белка в такой муке обычно бывает в пределах 50-65% в пересчете на N·6,25 от массы сухого обезжиренного вещества.

Второй тип продуктов – концентраты, получаемые из муки избирательным экстрагированием небелковых, антипитательных

или нежелательных соединений, растворимых в водных растворителях. Содержание белка в концентратах составляет 65-90%.

Третий тип – изоляты получают при отделении клетчатки от растворимых белков. Эти продукты содержат более 90% белка.

Все три основных типа белковых продуктов производят в виде широкого набора модификаций, различающихся по функциональным свойствам. Эти различия обеспечиваются изменением степени денатурации белка, различиями в фракционном составе, в содержании минеральных солей, величине pH и достигаются варированием технологии получения пищевого белка.

Приготовление белковых концентратов из муки заключается в наиболее полном избирательном извлечении вредных соединений, растворимых в воде или других растворителях. Экстрагируемыми соединениями чаще всего являются антипитательные вещества, пигменты или вкусовые компоненты, которые служат препятствием для использования белкового продукта в питании человека. В процессе выработки концентратов в твердой фазе должно сохраняться большинство белков, а вследствие удаления растворимых соединений – значительно увеличиваться содержание белков в конечном продукте. Концентрат обогащается также нерастворимыми соединениями клеточных стенок – гемицеллюзами, пектинами.

Вода является хорошим растворителем классических антипитательных веществ, но при ее использовании концентраты сохраняют присущие сырью (соевым бобам) запах и привкус. Среди органических растворителей наиболее эффективными признаны смеси воды с этианолом или изопропанолом. Они позволяют экстрагировать низкомолекулярные углеводы, нуклеиновые кислоты, изофлавоны, фенольные соединения, глюказинолаты и др. При приготовлении эмульгированных мясных продуктов, содержащих соевые белковые препараты, соевые белки вносят в самом начале процесса куттерования. При этом, воду на гидратацию препарата добавляют вместе с белком в мясную систему, а хлорид натрия добавляют только после завершения процесса гидратации соевых белков.

К основным технологическим преимуществам соевых белковых препаратов следует отнести то, что их использование позволяет высвободить дефицитное высококачественное мясное сырье и таким образом снизить себестоимость выпускаемой продукции. Введение соевых белковых препаратов в мясные системы обеспечивает

образование мясных эмульсий, стабилизирует их свойства, повышает водо- и жироудерживающую способность и липкость фарша. В результате возрастает выход готовой продукции, снижается вероятность образования бульонных и жировых отеков, формируется монолитность и сочность изделий.

По своим функциональным свойствам соевые белки действуют аналогично структурообразующим мышечным белкам нежирного мяса и обеспечивают существенное улучшение качества мясных эмульсий, приготовленных из сырья, имеющего большой разброс в содержании мышечной, жировой и соединительной ткани, а также из мороженного и размороженного мяса.

Совместное использование соевых белковых препаратов и субпродуктов 2-ой категории, мяса механической дообвалки, сырья с признаками PSE и DFD, с повышенным содержанием жировой и соединительной ткани дает возможность получать эмульсии со стабильными свойствами, что гарантирует выработку продукции высокого качества.

Таким образом, при производстве мясных продуктов с использованием растительных (соевых) белков должны соблюдаться принципы взаимообогащения составов белков различных сырьевых источников, комплементарность функциональных свойств, повышения биологической ценности и улучшения органолептических свойств готовой продукции, снижения ее себестоимости.

#### *Определение гелеобразующей способности белковых добавок.*

В стакан наливают 50 мл дистиллированной воды, и постоянно перемешивая, вводят изолированный белок, начиная с 8,5-9 г. Гомогенизируют с помощью мешалки, в положении 52-80 вольт в течение 15 минут. Выливают гель в сито с отверстиями 0,5 мм, равномерно размазывают и наблюдают в течение 5 минут. Если через 5 минут гель не проходит через сито, повторяют опыт, уменьшая содержание белка по 0,5 г. Если гель проходит, то содержание белка увеличивают по 0,5 г.

**Задание.** Определить гелеобразующую способность различных пищевых добавок.

#### **Контрольные вопросы**

1. Какие типы белковых препаратов используются в колбасном производстве?

2. Какие параметры технологического процесса необходимо учитывать при использовании белковых веществ?
3. Каким образом белковые вещества влияют на технологический процесс производства?
4. Что является основным принципом составления рецептур с использованием белковых препаратов?
5. Что влияет на растворимость белковых препаратов?

## **Занятие 5. Определение влияния фосфатов на функционально-технологические свойства мясных систем**

*Цель занятия.* Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Определить влияние фосфатов на влагосвязывающую способность колбасного фарша

Фосфаты – это большая группа различных солей фосфорной кислоты. Наиболее широкое распространение получили ортофосфаты – натриевые соли ортофосфорной кислоты (одно- и двузамещенные), пирофосфаты – натриевые соли пирофосфорной кислоты (кислые, средние), полиметаfosфаты-натрийгексаметаfosфат, полифосфаты – натрийтриполифосфат ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ), конденсированные полифосфаты, получаемые конденсацией анионного остатка  $\text{PO}_4$  (число остатков доходит до 106), соединенных между собой.

Различные фосфорные соли оказывают различное влияние на белковые вещества. Решающим в этом отношении является pH солей: кислые соли отрицательно влияют на гидратацию белковых веществ, нейтральные не оказывают значительного эффекта при их добавлении, а щелочные слишком сильно сдвигают pH среды в щелочную сторону, резко повышают гидратацию белков, но придают неприятный привкус продукту.

Поэтому необходимо приготовлять такие фосфатные смеси, при добавлении которых показатель концентрации водородных ионов продукта не повышается более 6,4.

Мясо представляет собой совокупность различных белковых веществ с водой, жиром, углеводами и солями. Несмотря на свою сложную природу, оно проявляет свои коллоидные свойства, как единый материал, в особенности в отношении набухания и связывания воды. Мясо представляет собой насыщенный водой белок (в жилованной говядине содержится 19-21% белка и около 75%

воды). Больше воды этот белок принять не может. Связывание воды белком зависит от величины pH и содержания в мясе минеральных солей. Кривая связанной воды подобна кривой изменений pH. При высоком pH мясо хорошо связывает воду, с уменьшением pH способность мяса связывать воду понижается. Минимальное количество воды соответствует pH 5,5 ед.

Для восполнения потерь влаги, происходящих при изготовлении колбасы, к фаршу вареной колбасы и сосисок приходится добавлять воду. Чтобы мясо восприняло больше воды, нужно чтобы оно набухло. Для этого к мясу добавляют поваренную соль. Разбухшие волокна мяса способны в определенных границах воспринять добавленную воду и в зависимости от состава мяса удержать эту воду также и после обжарки и варки. Поваренная соль вызывает набухание волокон мяса и это явление есть не что иное, как воздействие неорганических ионов на коллоид. Другие минеральные соли тоже создают аналогичный эффект.

Поваренная соль вызывает максимальное набухание мясных волокон, а следовательно, и связывание воды, при 5% концентрации. С увеличением концентрации набухание начинает уменьшаться, а при еще большей концентрации разбухшие волокна даже сжимаются. Разные соли вызывают наибольшее набухание мяса при различных концентрациях. Фосфаты дают наилучший эффект при концентрации 0,3% и концентрации поваренной соли в мясе 2-2,5%.

Связывание воды мясом является также функцией величины pH. В живом организме pH мышечной ткани составляет 7,4- 7,6 ед. Но уже после убоя животного в мясе образуются молочная и фосфорная кислоты, вследствие чего pH снижается, что заметно уменьшает набухание волокон и связывание ими воды. Величина pH около 5,5 соответствует изоэлектрической точке мясного белка, при этом происходит минимальное набухание белка и связывание воды.

Способность связывать воду у мяса различна. Как правило, лучше всего связывает воду мясо молодых бычков. Дефростированное мясо старых и тощих коров и телятина обладают более низкой влагопоглощаемостью, вследствие чего колбаса, выработанная из такого мяса, может оказаться водянистой и плохого вкуса. Чтобы предотвратить это явление, надо добавить небольшое количество фосфатов. Они повышают общую концентрацию соли, способствуют образованию оптимальных значений pH, иначе

говоря, они повышают набухаемость волокон, конечно, в определенных границах.

В фарше всегда имеется некоторое количество жира. В хорошо выдержанном фарше жир равномерно распределен. Напротив, в плохо связанном фарше жир выделяется отдельными частицами, гнездами или у краев. Многочисленными опытами доказано, что способность фосфатов эмульгировать добавленный в колбасу жир очень низка.

При чрезмерной концентрации фосфатов белок растворяется и после тепловой обработки (копчение, варка) фарш становится рыхлым. Следовательно, нельзя добавлять фосфаты сверх норм, полагая, что этим можно улучшить качество фарша.

Многочисленными работами исследователей разных стран установлено, что максимальный эффект влагопоглощаемости мясного фарша достигается при pH 6,3 ед. Некоторые работники мясной промышленности считают, что для достижения такого pH необходимо добавлять в фарш фосфаты или другие химические продукты, способствующие повышению pH. Однако при этом они забывают, что максимальное значение pH 6,3 ед. можно достигнуть естественным путем, не прибегая к перенасыщению колбасного фарша минеральными солями.

*Определение влияния фосфатов на влагосвязывающую способность (ВСС) колбасного фарша*

Приготовить модельные образцы фарша с различным содержанием фосфатов, после чего определить ВСС образцов.

Для определения ВСС необходимо знать общее содержание влаги в навеске, которая определяется методом высушивания. Взять пустую бюксу с песком, произвести взвешивание, поместить в нее навеску мясного сырья взвесить и высушивать в шкафу при температуре – 110-120°C до постоянной массы.

Сущность определения ВСС заключается в выделении воды испытуемым образцом при легком его прессовании, сорбции выделяющейся воды фильтровальной бумагой и определении количества отделившейся влаги по размеру площади пятна, оставленного ею на фильтровальной бумаге. Навеску мясного сырья массой 3 г поместить между стекол, установить груз массой 1 кг, через 10 минут очертить площади пятен мяса и выделившейся воды.

Массу свободной влаги ( $G_{ce}$ ) определять по формуле:

$$G_{ce} = (S_{ob} - S_{np}) \times 8,4 \quad (5.1)$$

где  $S_{ob}$  – общая площадь пятна, см<sup>2</sup>;

$S_{np}$  – площадь спрессованного продукта, см<sup>2</sup>;

8,4 – средняя масса воды в мг на 1 см<sup>2</sup> поверхности пятна.

Массовая доля связанный влаги ( $X$ ) (в % к общей влаге) рассчитывается по формуле:

$$X = (a - 0,084 \times b) \times a^{-1} \times 100 \quad (5.2)$$

где  $a$  – общее содержание влаги в навеске, г;

$b$  – площадь влажного пятна, см<sup>2</sup>.

**Задание.** Построить диаграмму влияния фосфатов на ВВС фарша.

### Контрольные вопросы

1. С какой целью в производстве колбасных изделий можно использовать фосфаты?

2. Каким образом фосфаты влияют на белковые вещества мясного сырья?

3. Что происходит при чрезмерной концентрации фосфатов в колбасном фарше?

4. От чего зависит способность связывать воду?

5. В чем заключается сущность метода определения влагосвязывающей способности?

## Занятие 6. Составление рецептур колбасных изделий и технологические расчеты по колбасному производству

Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Ознакомиться с методами разработки рецептур мясных изделий. Освоить методы расчета необходимого количества сырья, для колбасного цеха.

Современные принципы основаны на выборе определенных видов сырья и таких их соотношений, которые бы обеспечивали достижение требуемого (прогнозируемого) качества готовой продукции, включая количественное содержание и качественный

состав пищевых веществ, наличие определенных органолептических показателей, потребительских и технологических характеристик.

При этом одновременно выбранные компоненты рецептуры должны удовлетворять второму не менее важному требованию: иметь приемлемые функционально-технологические свойства, их максимальную совместимость или взаимокомпенсацию, что должно обеспечивать в процессе переработки сырья получение стабильных мясных эмульсий.

Первая часть проблемы – достижение заданного состава, базируется на знании общехимического, аминокислотного, жир нокислотного и микро-, макроэлементного составов сырья и решается достаточно просто расчетным путем – чаще методом компьютерного моделирования. Получить же стабильную мясную эмульсию из отобранного сырья значительно сложнее, так как специалист подходит к этому вопросу, как правило, эмпирически, с учетом собственного опыта и научных представлений о функционально-технологических свойствах отдельных компонентов мяса и применяемых аддитивов.

Принцип априори не гарантирует правильного выбора соотношений основного сырья в рецептуре по ряду причин.

Во-первых, мясное сырье как таковое многокомпонентно, имеет высокую изменчивость в результате постоянно протекающих биохимических процессов, неоднородную морфологическую структуру, а также выраженную неадекватность химического состава, причем все эти признаки широко варьируются внутри даже стандартизованных отрубов и сортов мяса.

Во-вторых, функционально-технологические свойства сырья и мясных систем взаимосвязаны с количественным содержанием основных пищевых веществ (в первую очередь мышечного белка и липидов) и их качественным (амино- и жирно-кислотным) составами.

В-третьих, высокое количественное содержание общего белка в мясе еще не свидетельствует о хороших ФТС сырья, т.к. белковый компонент мяса представлен, как правило, совокупностью как мышечных, так и соединительно-тканых белков, уровни эмульгирующей и водосвязывающей способности которых принципиально отличаются.

В-четвертых, ФТС мясного сырья модифицируется во времени (в процессе развития автолитических изменений), при механической обработке (массирование, тендеризация, измельчение разной степени), при выдержке в посоле, термообработке и других технологических воздействиях.

В связи с вышеизложенным: достоверно спрогнозировать поведение мясной системы достаточно сложно, и большинство специалистов, как правило, разработку рецептурного состава новых мясопродуктов осуществляют в четыре этапа:

- выбор априори видов основного сырья, их соотношений;
- проведение технологического моделирования, обсуждение результатов;
- корректировка первичной рецептуры и предлагаемой технологии;
- апробация новой рецептуры и технологии в производственных условиях.

При этом на каждом этапе следует учитывать характерные функционально-технологические свойства каждого ингредиента рецептуры и роль каждого из них в формировании стабильной мясной эмульсии и качественных характеристик готового продукта. В таблице представлены основные технологические функции некоторых из компонентов рецептур.

Следует отметить, что степень выраженности функционально-технологических свойств сырья зависит от условий его подготовки на разных стадиях технологического процесса, в связи с чем целесообразно остановиться на анализе и назначении основных операций, входящих в процесс производства эмульгированных мясопродуктов.

**Задание.** Рассчитать необходимое количество сырья, для колбасного цеха мощностью 7 т в смену.

При выборе ассортимента колбасных изделий необходимо использовать следующее соотношение колбасных изделий:

- |                          |     |
|--------------------------|-----|
| • Варёные колбасы        | 40% |
| • Сосиски и сардельки    | 25% |
| • Полукопчёные колбасы   | 20% |
| • Варёнокопчёные колбасы | 10% |
| • Сырокопчёные колбасы   | 5%  |

Для примера проведем продуктовый расчет при производстве вареной колбасы «Губернская».

Исходные данные: производительность цеха 120 кг в смену.

1. Рецептурные данные:

Сырье несоленое кг на 100 кг:

Говядина жилованная с массовой долей жировой и соединительной тканей не более 35% – 61 кг, т.е. 61%;

Свинина жилованная жирная – 15 кг. т.е. 15%;

Белок соевый – 4 кг. т.е. 4%:

Вода для гидратации соевого белка – 16 кг, т.е. 16%;

Мука пшеничная – 4 кг, т.е. 4%.

Пряности и материалы в г на 100 кг несоленого сырья:

Соль – 2200 г;

Нитрит натрия – 5,7 г;

Перец черный – 120 г;

Чеснок свежий – 120 г;

Кориандр – 60 г;

Мускатный орех – 35 г.

2. В соответствии с нормой выхода 122% для «Губернской» колбасы определим требуемую массу несоленого сырья:

$$X = \Pi \times 100 : 122 \text{ кг} \quad (6.1)$$

где  $\Pi$  – производительность цеха , кг;

122 – процент выхода по норме вареной колбасы «Губернская»  $X = 120 \cdot 100 : 122 = 98 \text{ кг}$ .

3. В соответствии с рецептурными данными определим требуемые массы несоленого сырья по компонентам:

Говядины  $ш_r = X \cdot 61 : 100 = 98 \cdot 61 : 100 = 61 \text{ кг}$  ;

Свинины  $t_c = X \cdot 15 : 100 = 98 \cdot 15 : 100 = 15 \text{ кг}$ ;

Белка соевого  $mg = X \cdot 4 : 100 = 98 \cdot 4 : 100 = 4 \text{ кг}$ ;

Муки  $t_m = X \cdot 4 : 100 = 98 \cdot 4 : 100 = 4 \text{ кг}$ .

4. Требуемое количество соли и материалов:

Соли  $m_s = ml : 100 \cdot 2200 = 98 : 100 \cdot 2200 = 2156 \text{ г}$ ;

Чеснока  $t_q = X : 100 \cdot 120 = 98 : 100 \cdot 120 = 118 \text{ г}$ ;

Перца черного  $t_p = X : 100 \cdot 120 = 98 : 100 \cdot 120 = 118 \text{ г}$ ;

Мускатный орех  $t_m = X : 100 \cdot 35 = 98 : 100 \cdot 35 = 35 \text{ г}$ ;

Нитрита натрия  $t_n = X : 100 \cdot 5,7 = 98 : 100 \cdot 5,7 = 5,6 \text{ г}$ ;

Кориандра  $t_k = X : 100 \cdot 60 = 98 : 100 \cdot 60 = 59 \text{ г}$ ;

Фосфаты фирмы «Олбрайт» Шф = X : 100·120 - 98 : 100·120 = 118 г;

Каррагинан т<sub>к</sub> = X : 100·400 = 98 : 100·400 = 392 г;

Аскорбинат натрия т<sub>а</sub> = X : 100·50 = 98 : 100·50 = 49 г.

Следует отметить, что степень выраженности функционально-технологических свойств сырья зависит от условий его подготовки на разных стадиях технологического процесса, в связи с чем целесообразно остановиться на анализе и назначении основных операций, входящих в процесс производства эмульгированных мясопродуктов.

### **Контрольные вопросы**

1. На чем основаны современные принципы выбора определенных видов сырья для колбасного производства?
2. На чем базируется принцип достижения заданного химического состава колбас?
3. В чем заключается проблема правильного выбора соотношений сырья в рецептуре?
4. Каким образом можно спрогнозировать поведение мясной системы при изготовлении колбас?
5. От чего зависит степень выраженности функционально-технологических свойств сырья?

### **Занятие 7. Технологии производства вареных колбасных изделий и исследования их качества**

Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Овладеть знаниями технологических процессов переработки мяса, обеспечивающих выпуск вареных колбасных изделий, отвечающих требованиям к качеству.

К группе вареных колбас относят любительскую, докторскую, отдельную, ветчинно-рубленую, чайную, закупочную и др.

Сначала последовательно производится разделка туши, обвалка и жиловка мяса.

*Разделка туши.* Говяжью тушу расчленяют с соблюдением анатомических границ на 8 частей – вырезка (малый поясничный мускул), шея, лопатка, грудинка, коробка (спинно-реберная часть),

филей, крестцовая часть, задняя ножка, а свиные полуутуши на 5 частей – лопатка, грудинка, корейка, шея и окорок.

*Обвалка* – отделение мяса от костей считалось очень трудоемкой и опасной операцией, осуществлялась она вручную (резание мяса ножом). Сейчас при обвалке сырья для вареных колбас используют специальные установки: зарубежные (дробление и центрифугирование) и отечественные (прессование под высоким давлением).

При *жиловке* от мяса отделяют соединительнотканые элементы: сухожилия, фасции, кровеносные и лимфатические сосуды, хрящи, мелкие косточки, а также лимфоузлы, ткани с кровоподтеками и другими дефектами. В процессе *жиловки* мясо сортируют: говядину на 3 сорта – высший (нет видимых соединительнотканых и жировых включений), первый (не более 6% тонких пленок) и второй (до 20% пленок); свинину на нежирную (не более 10% жира), полужирную (30-50% жира) и жирную (не менее 50% жира).

За *жиловкой* идет *первичное измельчение мяса*. В специальные машины-волчки (большие мясорубки) подается мясо кусками по 400-500 г. Парную говядину измельчают на волчке с диаметром отверстий в решетке 2-3 мм (тонкое измельчение), а охлажденное и размороженное мясо на волчке с отверстиями 16-20 мм (крупное измельчение или шрот).

Выработка колбасных изделий из мороженого мяса имеет свои особенности. При оттаивании мясо теряет экстрактивные вещества, вследствие нагрева снижается его стойкость, иногда появляется также неприятный привкус диффристированного мяса. Эти явления можно исключить при выработке колбасных изделий непосредственно из мороженого мяса. Принцип этого метода заключается в совмещении процессов измельчения мяса с его оттаиванием во время машинно-технологической обработки мяса. Так как мясо при этом оттаивает при низкой температуре и нагревается не более чем до 5°C, оно сохраняет качество, не теряет вес, и готовые изделия по качеству не уступают изготовленным из охлажденного мяса.

Технологический процесс изготовления колбасных изделий из мороженого мяса заключается в следующем: жилованное мясо в блоках поступает в колбасный цех, блоки складируют на 2-3 суток при температуре 2-4°C, где температура блочного мяса доводится до -2, -3°C. После этого мороженые блоки измельчают.

Мясо, измельченное в мороженном виде, обладает хорошим качеством. При этом жир совершенно не размягчается, и кусочки мяса получаются с прямыми ровными краями. Дальнейший технологический процесс идет без изменений.

Измельченное мясо загружают по 20 кг в тазики из алюминия или нержавеющей стали для *посола и созревания мяса*. В мясо вносят поваренную соль, сахар и нитриты и ставят в камеры созревания с температурой воздуха 2-4°C. Парное мясо выдерживают там 24 ч, а охлажденное и размороженное – 48-72 ч. У мелкоизмельченного мяса процесс созревания сокращается до 6 ч.

Нитриты вводят в фарш в виде водного 2,5% раствора. На каждые 100 кг мяса расходуют 3 кг поваренной соли, 7,5 г нитрита натрия и 100 г сахара. На крупных предприятиях применяют созреватели непрерывного действия с пропускной способностью за смену 6-7 т мяса. В процессе созревания мясо приобретает клейкость, нежность, специфический запах и вкус, повышается его влагоемкость, что обеспечивает сочность колбас и высокий их выход.

Созревшее мясо идет на *вторичное измельчение* на волчках или куттерах. Чтобы мясо не перегревалось при куттеровании (закисание и активация микрофлоры), в него добавляют 10-20% (от массы мяса) холодной воды или пищевого льда (снега). Назначение вторичного измельчения – придать в будущем колбасным изделиям нежность и однородность.

*Приготовление фарша* производится в куттерах (для одноструктурных колбас) и в фаршемешалках (для колбас, содержащих кусочки шпика). В соответствии с рецептурой к измельченному мясу добавляют шпик, специи, пряности и другие ингредиенты. Все это тщательно перемешивается с добавлением воды или льда в течение 10-15 мин. Новейшие конструкции фаршемешалок работают с созданием вакуума. Отсасывание воздуха в мешалках улучшает качество фарша. Еще лучшими машинами считаются ротационные. В них совмещены такие операции, как измельчение, куттерование и перемешивание.

В результате перемешивания основного и дополнительного сырья получается однородная фаршевая смесь. Ее перевозят в шприцовое отделение для наполнения колбасных оболочек. Последние придают колбасным изделиям форму и защищают содержимое батона от загрязнения и усушки. Перед шприцеванием все оболочки разрезают на куски и один конец перевязывают

шпагатом. У целлофановых и кутизиновых оболочек увлажняют оба конца для придания им эластичности. Наполнение оболочек происходит под давлением 8-10 атм. Сейчас используют новые конструкции вакуумного шприца непрерывного действия.

Оболочки, наполненные фаршем, передают на *обвязку*. Сначала завязывают второй конец оболочки, а затем батон перевязывают шпагатом поперек и вдоль для уплотнения фарша и образования навесной петли.

Далее делают *штриковку* (прокалывание оболочки) в местах скопления воздуха (фонари).

*Навешивание, осадка и обжарка* батонов – очередные операции колбасного производства. По 4-12 батонов подвешивают на вешала, которые размещают на рамных тележках и перевозят в помещение для осадки батонов. При хорошей вентиляции и температуре 3-7°C батоны выдерживают 2-4 ч, а потом направляют в обжарочные камеры, предварительно прогретые до 75-80°C. При температуре 90-100°C батоны выдерживают 40-60 мин, а затем их в течение 30-35 мин обрабатывают дымом. В процессе обжарки оболочка батонов подсушивается, уплотняется, – делается прозрачной, светло-коричневого цвета. Пропитываясь дымом, батоны приобретают специфический вкус и аромат. Дым действует и бактерицидно на микроорганизмы, содержащиеся на оболочке и в фарше. Температура внутри батона при обжарке не должна превышать 40-50°C.

Заключительной операцией является варка, при 75-80°C (в ваннах с водой или в паровых камерах). Длительность варки зависит от диаметра батона. Сосиски варятся 10-15 мин, а батоны большого диаметра – 2 ч. К концу варки температура внутри батона должна быть 68-70°C. В процессе варки происходит коагуляции белков фарша, а также инактивация оставшихся микроорганизмов и протеолитических ферментов.

После варки колбасу *охлаждают* под душем 15 мин или в помещении с температурой воздуха 10-12°C в течение 10-12 ч. Влажность готовой продукции 55-75%.

Производство сосисок и сарделек, тоже имеет свои особенности. Фарш сосисок и сарделек, обильно сдобренный свининой и жиром, представляет собой равномерную смесь. Питательные свойства сосисок и сарделек чрезвычайно высоки, так как фарш их подвергают

2-3-х кратному измельчению, обогащен белками и жиром. По калорийности сосиски значительно выше любого вида мяса.

Сочность, цвет, товарный вид, правильные размеры и отсутствие морщинистости имеет большое значение для качества сосисок.

Качество сосисок зависит не только от подбора сырья и его механической обработки, но и от дальнейшего ведения технологического процесса.

Нельзя помещать холодные сырье сосиски сразу в горячую обжарочную камеру, температуру в камере нужно поднимать постепенно. Кроме того, учитывая, что оболочка сосисок очень быстро высыхает, нужно поддерживать в обжарочной камере высокую влажность и не добиваться ярко-красного цвета при обжаривании. Розовый цвет оболочки указывает на окончание обжарки сосисок и вызывается резкими колебаниями температуры, поэтому нельзя допускать остывания сосисок после обжарки, а следует направлять их немедленно на варку.

После варки сосиски не должны находиться в помещениях с интенсивным обменом воздуха, так как это ведет к быстрому высыханию и образованию морщин. Немедленно после варки сосиски помещают под душ и охлаждают в течение 10-15 минут, после чего охлаждают в помещении при температуре 10-12°C 4-6 часов.

Качественные показатели сосисок и сарделек должны соответствовать определенным требованиям. Так, батончики должны быть с чистой поверхностью, с неповрежденной оболочкой, без наплывов фарша, нежной консистенции. При накалывании горячих сосисок на поверхность оболочки должны выступать капли прозрачной жидкости (водно-жировой эмульсии).

Крахмал в сосиски добавлять нельзя.

Сосиски должны быть сочными с запахом копчения и пряностей, приятного вкуса, в меру сочные (сырые сосиски запаха копчения не имеют).

Качественные показатели сарделек: поверхность чистая, с неповрежденной оболочкой, без наплывов фарша, консистенция упругая, запах копчения и пряностей, вкус приятный, в меру соленый.

Маркировка.

1. Транспортная маркировка по ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов» технические условия, с нанесением манипуляционного знака «Скоропортящийся груз». Допускается не наносить транспортную

маркировку на многооборотную тару с продукцией, предоставленной для местной реализации.

2. Маркировка, характеризующая продукцию, наносится на одну из торцевых сторон транспортной тары несмыывающаяся, непахнущей краской при помощи штампа, трафарета или наклеиванием ярлыка с указанием:

- наименования предприятия – изготовителя; наименования и сорта колбас;

- даты изготовления; массы брутто, нетто, тары.

Аналогичный ярлык включается в тару. Допускается при отгрузке продукции для местной реализации тару не маркировать, но обязательно включать ярлык.

3. На каждой упакованной единице фасованных варенных колбас должна быть этикетка в виде печати на пленке или наклеивания на упаковку или вложения в нее с указанием наименования предприятия – изготовителя и сорта колбас.

4. Кроме того, в каждый ящик, тару включают товарный чек с указанием: массы нетто колбас; количества и общей стоимости порции; даты изготовления.

5. При отсутствии суммарного чека вышеперечисленные реквизиты указывают на ярлыке.

#### Упаковка.

1. Варенные колбасы, для реализации упаковывают в ящики: деревянные, многооборотные по ГОСТ 11354-93 «Ящики из древесины и древесных материалов многооборотные для продукции пищевых отраслей промышленности и сельского хозяйства». Технические условия, полимерные, многооборотные из гофрированного картона, алюминия, ящики из других металлов.

2. Тара для колбасы должна быть чистой, сухой, без плесени и постороннего запаха.

3. Масса брутто не должна превышать 30 кг.

4. В каждый ящик упаковывают продукцию одного наименования, допускается упаковывание двух или нескольких наименований продукции в один ящик по согласованию с потребителем.

5. Допускаются для местной реализации нецелые батоны варенных колбас массой не менее 500 грамм.

При этом срезанные концы продукции должны быть обернуты салфеткой из пергамента, целлофана или пищевой пленки. Количество нецелых батонов не должно превышать 5 % от партии.

## Транспортирование и хранение.

1. Колбасы вареные транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.
2. Не допускается транспортирование колбас в мешках или без упаковки (навалом), а также в открытом продукте.
3. Срок хранения варенных колбас с момента окончания технологического процесса в натуральной оболочке не более 72 ч. в полиамидной 60 суток
4. Варенные колбасы хранятся на предприятии изготовителе и в торговой сети в подвешенном состоянии или разложенные в один ряд при температуре 4°C.

**Задание.** Произвести органолептическую оценку вареной колбасы.

## Контрольные вопросы

1. Какие колбасные изделия относят к группе варенных колбас?
2. Какие особенности имеет выработка колбасных изделий из мороженного сырья?
3. Дайте характеристику процессу приготовления фарша.
4. Дайте характеристику процессу штриковка.
5. Что представляют собой термическая обработка варенных колбасных изделий?

## Занятие 8. Влагосвязывающая способность колбасных изделий

Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Определить влагосвязывающую способность мяса с различными пищевыми добавками.

### Водосвязывающая способность мяса и мясопродуктов

В большинстве животных тканей содержится 70-80% влаги, а в мясопродуктах – 50% и более. Содержание влаги в мясе и мясопродуктах и формы ее связи с составными частями определяют структурно-механические и некоторые другие свойства продукта, а также его выход.

Особенности структуры обусловливаются степенью разрушения естественного клеточного строения тканей. Изменения состава зависят от содержания в сырье или продукте белковых веществ и липидов, а также веществ, влияющих на состояние белковых и липидных компонентов.

### **Взаимодействие белковых веществ с водой.**

Водосвязывающая способность животных тканей и большинства вырабатываемых из них продуктов зависит главным образом от свойств и состояния белковых веществ. На свойства и состояние белков в свою очередь оказывают влияние, кроме их природных особенностей, многие другие факторы: pH среды, наличие, концентрация и свойства электролитов, температура, степень изменения первоначальной структуры белковых частиц в результате автолиза или механического разрушения ткани.

### **Значение структуры белков.**

В животных тканях и сырых мясопродуктах различают две группы белковых веществ (по их отношению к воде); к первой группе относятся нерастворимые, ограниченно обводняющиеся фибрillлярные белки (в основном коллаген, эластин, кератин, фибрин, строматин).

Ко второй группе относятся глобулярные белки саркоплазмы и плазмы крови, а также и некоторые фибрillлярные белки, которые при небольших количествах растворителя обнаруживают свойства белков первой группы, т. е. ограниченно обводняются без растворения. Это актин, миозин и актомиозин.

В большинстве случаев в колбасных изделиях вся вода удерживается многообразными формами связи и выступает наравне с другими, как обычная составная часть ткани или продукта, в этом смысле ее следует считать связанной влагой. Однако характер и прочность форм ее связи неодинаковы.

Наиболее прочно связана адсорбционная влага. Большую часть этой влаги в животных тканях и мясопродуктах составляет влага, которая образует сольватную оболочку молекул белковых веществ и гидрофильных коллоидов. Часть адсорбционной влаги входит в состав сольватных оболочек гидрофобных коллоидов.

Поскольку наиболее прочно связанная часть адсорбционной влаги приобретает, как сказано выше, твердообразные свойства, она лишь в небольшой степени пластифицирует материал и понижает его твердость.

При погружении в воду гидратированных белковых систем происходит дополнительное поглощение ими воды, сопровождающееся значительным увеличением объема системы. Большая часть ее по своим свойствам не отличается от свободной воды, а некоторая может быть отделена слабым отжатием. Под давлением, близким к 1000 кг/см, ее можно полностью удалить вместе с растворенными в ней веществами. В коллоидных материалах эта часть влаги в основном является осмотической влагой. Она удерживается материалом вследствие более высокого осмотического давления, чем в окружающей среде. В неразрушенных тканях более высокое осмотическое давление обусловлено содержанием в клетках растворов органических и неорганических веществ и наличием полупроницаемой клеточной оболочки, через которую происходит избирательная диффузия. В разрушенных тканях роль полупроницаемой перегородки выполняет в первую очередь структура каркаса гелей, в ячейках которого иммобилизуются водные растворы низкомолекулярных веществ. Более высокое осмотическое давление в структуре геля возникает также в результате концентрации ионов электролитов у поверхности мицелл и макромолекул вследствие адсорбционных явлений.

Количество осмотически связанной влаги зависит от осмотического давления в структуре материала. Оно в свою очередь связано с молекулярной концентрацией веществ, растворенных в жидкости, а также степенью ионизации белков в клетках под действием электролитов.

Проникает осмотическая влага в материал, когда он соприкасается с капельной жидкостью водой и до тех пор, пока упругость стенок геля уравновесится осмотическим давлением. Так как при проникновении осмотической влаги происходит набухание, ее количество существенно влияет на упругие свойства материала.

Оsmотически связанный влагой частично выходит из материала при его погружении в раствор с более высоким осмотическим давлением. Она отделяется от него вместе с растворенными в ней веществами при разрушении клеток и изменении упругих свойств гелей, вызываемом тепловой денатурацией белков.

В коллоидных капиллярно-пористых материалах значительное количество влаги удерживается также и системой капилляров и пор. Различают влагу микрокапилляров, содержащуюся в капиллярах

радиусом меньше  $10^{-5}$  см, и влагу макрокапилляров, которая находится в капиллярах с большим радиусом.

Давление водяного пара над поверхностью макрокапилляров практически равно давлению насыщенного пара. Капиллярное давление в микрокапиллярах столь значительно, что обусловливает конденсацию водяного пара из окружающего воздуха в капиллярах.

Слой влаги, примыкающий к стенкам капилляров, связан адсорбционными силами. Остальная часть удерживается за счет капиллярного давления и может служить растворителем. Таким образом, система капилляров удерживает водный раствор растворимых составных частей материала с различной степенью прочности.

Так как капиллярное давление жидкости зависит от поверхностного натяжения, то вещества, изменяющие его, влияют на прочность связи капиллярной влаги с материалом. Белковые вещества, а также продукты их распада и другие органические вещества, являясь поверхностно-активными, снижают поверхностное натяжение. Неорганические электролиты, в том числе хлористый натрий, будучи поверхностно-неактивными, наоборот, повышают его. Поэтому прочность связи капиллярной влаги с мясопродуктами зависит от содержания в них поваренной соли.

Количество капиллярной влаги обусловлено степенью развития капиллярной системы в структуре материала. В неразрушенных животных тканях роль капилляров выполняет главным образом система кровеносных и лимфатических сосудов. В продуктах, вырабатываемых из животных тканей, степень развития капиллярной системы зависит от характера технологической обработки сырья. Нагрев колбасного фарша, сопровождающийся денатурацией и коагуляцией белковых веществ, способствует развитию системы пор и капилляров.

Наиболее прочно удерживается влага в материалах, размеры капилляров которых приближаются к размерам молекул (желатиновый и клеевой студни, плазма крови). В них слой адсорбционной влаги занимает значительную долю общего количества влаги микрокапилляров.

Капиллярная влага влияет на объемные свойства материала, если стенки капилляра обладают способностью к деформации. В неполнотью заполненных капиллярах с деформирующими стенками капиллярное давление, направленное по их оси, уравновешивается давлением, сжимающим стенки капилляра. Вследствие

этого капилляры сжимаются и тем больше, чем меньше в них влаги. Капиллярная влага влияет также на сочность продукта.

Если капиллярное давление на материал превышает такое же давление на жидкость, большая часть ее отделяется с растворенными в ней веществами.

Часть влаги материала удерживается чисто механически в закрытых порах. Количество ее зависит от плотности и монолитности структуры материала. Эта влага, так же как и закрытые поры в структуре мясопродуктов, играет отрицательную роль.

Животные ткани удерживают влагу в результате адсорбции и за счет осмотического и капиллярного давлений. Поэтому полная влагоемкость тканей – сложная функция всех трех факторов и не может быть определена только одним из них (например, гидратацией или набухаемостью).

Вследствие сложности и изменчивости структуры животных тканей иногда имеет место полное несоответствие между изменением общей влагоемкости тканей и количеством влаги, удерживаемой какой-либо одной из форм связи. Так, объем дермы шкуры крупного рогатого скота при высаливающей концентрации раствора хлористого натрия (23%) уменьшается на 10%. В данном случае обезвоживающий эффект выражается не столько в потере влаги дермой, сколько в ее распределении между пучками коллагеновых волокон, с одной стороны, и межпучковым пространством, с другой.

В составе мышечной ткани распределение воды неравномерно и меняется в ходе автолиза. В ненапряженной мышце концентрация фибриллярных белков составляет 15-20%, а белков плазмы – около 25-30%. Соответственно этому примерно 60% объема воды содержится в миофибриллах, около 30% в плазме и около 10% в межфибриллярном пространстве. Часть воды находится в капиллярах мышечной ткани и щелевых межклеточных пространствах, составляющих около 10-15% общего объема мускула. Посмертное окоченение сопровождается переносом влаги из состава фибрилл в другие структурные образования мышечной ткани.

Водосвязывающая способность мышечной ткани зависит не только от степени ее измельчения, но и от степени нарушения структуры самого волокна. При меньшей степени измельчения, сопровождающемся значительным разрушением мышечных волокон, мышечная ткань обладает более высокой водосвязывающей

способностью, и наоборот. Это следует учитывать при измельчении мяса для сырокопченых колбас, когда желательна невысокая водосвязывающая способность.

Отсюда следует вывод, что нельзя отожествлять количественные характеристики водосвязывающей способности измельченного и неизмельченного мяса и что абсолютные численные значения этих характеристик будут зависеть от характера и степени измельчения тканей.

Следует также иметь в виду, что численные значения водосвязывающей способности неодинаковые при добавлении к мясу разных количеств воды, так как от этого зависит концентрация электролитов в системе.

Так как в составе мышц содержатся белковые вещества с различными изоэлектрическими точками, кривые обводнения мышечной ткани (которые иногда без основания называют кривыми набухания) вместо резко выраженных минимумов имеют плавные понижения и изгибы, соответствующие минимуму обводнения. Последний лежит в области pH около 5,3, т. е. вблизи изоэлектрической точки актомиозина. С увеличением количества воды минимум сдвигается в сторону более высоких pH.

При прочих равных условиях влагоемкость тканей существенно зависит от pH, влияющего на гидратацию белков, и от содержания в них электролитов. Последние влияют как на гидратацию белков, так и на осмотическое давление.

Однако иногда вследствие особенностей структуры влагосодержание мышечной ткани может оказаться выше ее влагоемкости. В таких случаях она при контакте с водой отдает часть влаги до равновесного состояния.

В практике иногда удобнее для характеристики отношения мяса к воде пользоваться не величиной влагоемкости, а количеством поглощаемой воды, выраженной в % к исходному весу мяса. Этот показатель называют влагопоглощаемостью. Его величины приведены в табл. 38-40. Однако для исследований этот показатель непригоден, так как его величина зависит от начального влагосодержания.

Так, влагоемкость икроножного мускула (около 220%) меньше влагоемкости поясничного (455%), но влагопоглощаемость больше (45% против 30%).

Для животных тканей, имеющих клеточное строение, наряду с изменением влагоемкости и влагосодержания под действием некоторых факторов характерно перераспределение влаги между структурными элементами и изменение соотношения количеств влаги в различных формах связи. В частности, это наблюдается при обработке тканей электролитами, например хлористым натрием (т. е. при посоле).

Во время посола соль проникает в ткань и перераспределяется между нею и рассолом в основном двумя путями:

- осмотически – через мембранны и перепонки, покрывающие внешнюю поверхность обрабатываемого участка ткани;
- через кровеносную систему с последующим перераспределением ее и воды между капиллярной системой и клеточными элементами ткани.

Вначале соль проникает вторым путем и с большей скоростью.

Из куска мышечной ткани при центрифугировании (2000 об/мин) отделяется ничтожно малое количество тканевой жидкости, а после посола – 10-15% рассола. Этот рассол содержит около 8% различных растворимых органических веществ и заполняет наиболее крупные капилляры и поры ткани. Концентрация соли в нем в любой момент выше концентрации соли в тканевой жидкости, не отделяемой центрифугированием.

Подавляющую часть воды в центрифугате, а значит и в системе макрокапилляров, составляет вода, перешедшая в капиллярную систему из клеточных элементов.

После 10 суток посола количество воды, находящееся в системе макрокапилляров, начинает уменьшаться, а общее содержание воды в куске возрастает. Это свидетельствует о том, что клеточные элементы ткани начинают поглощать воду за счет рассола окружающего и удерживаемого в макрокапиллярах.

*Определение влагосвязывающей способности мяса и колбасных изделий.*

Для определения влагосвязывающей способности навеску мясного фарша массой 0,3 г взвесить на кружке из полистиlena диаметром 15...20 мм. После чего перенести на бессольный фильтр, помещенный на стеклянную или плексигласовую пластинку так, чтобы навеска оказалась под кружком.

Сверху навеску накрыть такой же пластинкой, что и нижняя, установить на нее груз массой 1 кг и выдержать в течение 10 мин. После этого фильтр с навеской освободить от груза и нижней пластиинки, а затем карандашом очертив контур пятна вокруг спрессованного мясного фарша.

Внешний контур очертить при высыхании фильтровальной бумаги на воздухе. Площади пятен, образованных спрессованным мясом и адсорбированной влагой, измерить при помощи сканера и программы Ares.

Размер влажного пятна (внешнего) вычисляли по разности между общей площадью пятна и площадью пятна, образованного мясом. Экспериментально установлено, что 1 см<sup>2</sup> площади влажного пятна фильтра соответствует 8,4 мг влаги.

Массовую долю связанной влаги в образце вычисляют по формулам.

$$X_1 = (M - 8,4S) \cdot 100/M_0, \quad (8.1)$$

$$X_2 = (M - 8,4S) \cdot 100/M, \quad (8.2)$$

где  $X_1$  – массовая доля связанной влаги в мясном фарше, % к массе мяса;

$X_2$  – то же, % к общей влаге;

$M$  – общая масса влаги в навеске, мг;

$S$  – площадь влажного пятна, мг;

$M_0$  – масса навески мяса, мг.

**Задание.** Определить влагосвязывающую способность мяса и колбасных изделий.

### Контрольные вопросы

1. Какие группы белков по отношению к воде различают в животных тканях?
2. От чего зависит количество осмотически связанной влаги?
3. Что представляет из себя полная влагоемкость тканей?
4. От чего зависит способность связывать воду?
5. В чем заключается сущность метода определения влагосвязывающей способности?

## **Занятие 9. Технология производства полукопченых колбас и исследования их качества**

Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Овладеть знаниями технологических процессов переработки мяса, обеспечивающих выпуск полукопченых колбасных изделий, отвечающей требованиям к качеству.

Технология производства колбасы полукопченой на примере рецептуры колбасы «Финский сервелат» операции необходимо проводить по технологической схеме, представленной на рис. 1.

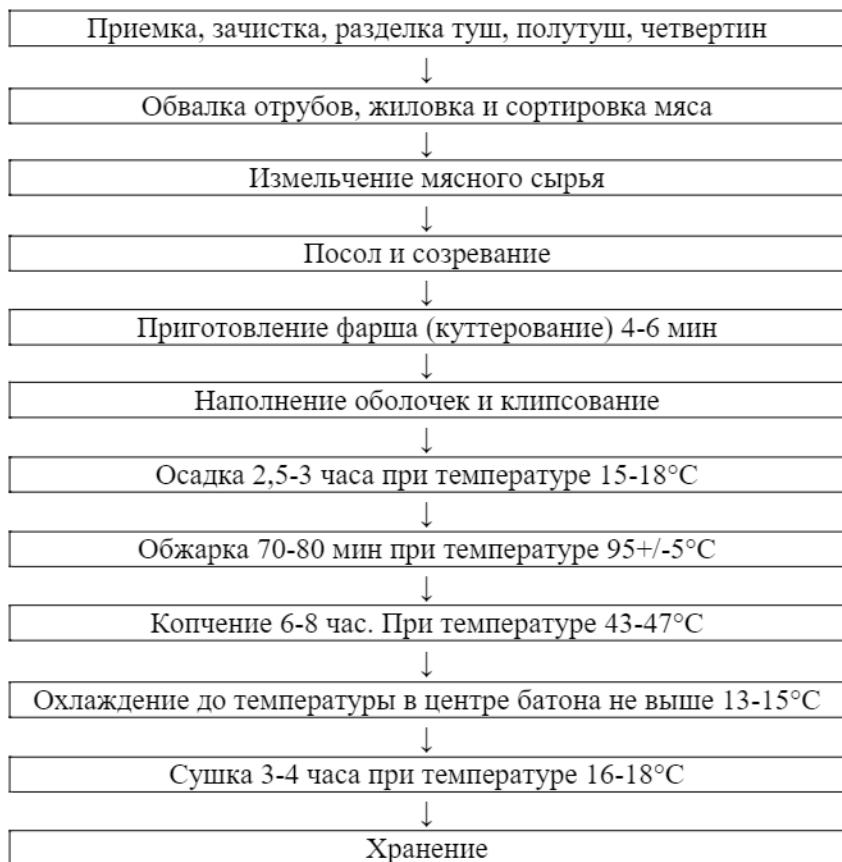


Рис.1. Технологическая схема производства полукопченой колбасы «Финский сервелат»

Операции: приемка, зачистка, разделка туш, полутуш, четвертин, обвалка отрубов, жиловка и сортировка мяса, измельчение мясного сырья, посол и созревание. Проводятся аналогично вареным колбасам.

По окончании процесса созревания фарш перемещают в куттер в следующей последовательности: говядина 1 сорта, свинина полужирная, грудинка свиная, нитрит натрия, сахар-песок, перец черный, чеснок свежий очищенный и измельченный. Завершение процесса куттерования определяют по однородности фарша с равномерным распределением кусочков свинины полужирной, говядины жилованной, грудинки свиной (свинины жирной). Нитрит натрия вносят 7,5 г на 100 кг мясного сырья в виде 2,5% раствора. Куттерование проводят для перемешивания компонентов колбасного фарша и придания ему монолитной структуры. Общая продолжительность куттерования составляет 4-6 минут.

Следующей операцией является процесс формования колбасных изделий, включающей в себя: подготовку колбасных оболочек, т.е. их предварительное замачивание в подсоленной воде), шприцевание фарша в оболочки, накладывание клипс, их навешивание на палки и рамы. Оболочки подготавливают заранее следующим образом: замачивают их в 20% растворе соли, температура которого 20-25°C, в течение 20 мин. Для изготовления колбасы полукопченой «Олимпийская» используют белковизновые оболочки диаметром 45 мм. Следующей операцией является набивка колбасных оболочек фаршем.

Наполнение оболочек фаршем полукопченой колбасы производят путем шприцевания на специальных машинах - шпицах, под давлением.

Готовый колбасный фарш вручную перекладывают в шприц. На цевку шприца надевают оболочку. Разделение колбас на батоны производится клипсатором, при этом используют клипсы длиной 15 мм без насечки.

Колбасные батоны за петли навешивают по 14 штук на палки, которые, в свою очередь, ставят на рамы. При навешивании на рамы следят, чтобы батоны не соприкасались друг с другом во избежании слипов. В течение 2,5-3 часов проводится осадка колбасных батонов при температуре 15-18°C. Данная операция проводится для уплотнения и созревания фарша, вторичного структурообразования и подсушки оболочки. После осадки проводится термическая обработка колбасных батонов в термодымовой камере.

Сначала колбасные батоны подсушивают и обжаривают в течение 70-80 мин при температуре 95+/-5°C, с относительной влажностью воздуха 10-20% и его скорости 2 м/с до достижения температуры в центре батона 70+/-1°C. Сразу же после обжарки приступают к копчению.

При этом температуру в камере снижают до 43-47°C, влажность повышают до 65%. Процесс копчения осуществляется в течение 6-8 часов.

В результате в процессе копчения происходит реакция взаимодействия составных частей дыма с функциональными группами белков мяса, что приводит к уменьшению аминных групп и свободных сульфидритов.

При копчении фенолы дыма проникают в мясо и реагируют с сульфигированными группами. А кислоты реагируют с аминными группами. В процессе копчения продолжается потеря влаги, денатурация белков, уменьшение сульгидрильных групп, уменьшается масса продукта на 13-16%.

По окончании копчения раму с колбасами отправляют на охлаждение. Охлаждение заключается в поливе колбасных батонов водой, температура которой составляет 13-15°C. Затем колбасные батоны сушат при температуре 16-18°C в течение 3-4 часов. Раму с готовыми изделиями направляют в камеру хранения до реализации. Температура внутри камеры 8-10°C.

**Задание.** Провести органолептическую оценку полукопченой колбасы.

#### **Контрольные вопросы**

1. Какие колбасные изделия относят к группе полукопченых колбас?
2. Каким образом готовятся оболочки для полукопченых колбас?
3. Что происходит в результате копчения колбасных изделий?
4. Дайте характеристику процессу наполнения оболочек?
5. Каким образом проводят охлаждение полукопченых колбас?

## **Занятие 10. Технологии производства сырокопченых колбас и исследования их качества**

Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Изучить особенности производства сырокопченых колбас на примере колбасы «Зернистая».

К сырокопченым колбасным изделиям относятся колбасы, вырабатываемые из сырого мяса и жира и подготовленные к употреблению в пищу длительной ферментацией и обезвоживанием мяса.

Рассмотрим технологию производства сырокопченой колбасы «Зернистая» по классической технологии, технологическая схема производства представлена на рисунке 2.

Мясо для производства сырокопченой колбасы «Зернистая» должно содержать как можно меньше воды и обладать высокой вязкостью, поэтому такие колбасы готовят из мороженого мяса. Используют сырье только высшего сорта. Говядина должна быть от взрослых быков без жировых отложений. Мясо бугаев и яков I категории обладает наименьшей по сравнению с другими видами влажностью и наибольшей вязкостью. Шпик должен быть свежим или слабосоленым. Сырец должно быть свежим, охлажденным, не более 2-3-суточной выдержки, мороженое – свежей заморозки и непродолжительного хранения. Сырокопченая колбаса «Зернистая» предназначена для длительного хранения, поэтому шпик с признаками дефектов при хранении (прогоркание, пожелтение цвета) совершенно не пригоден для ее выработки. Процесс производства сырокопченой колбасы можно разделить на два цикла: первый цикл холодный – созревание фарша; второй цикл теплый - обезвоживание фарша. Жилованное говяжье мясо в кусках массой 400...600 г и полосы шпика размером 12·30 см замораживают в стандартных алюминиевых тазиках (380·380·150 мм) или на противнях слоем толщиной не более 10 см в морозильной камере до температуры в центре блока -2...-5°C в течение 8...12 ч. Замороженные блоки жилованного говяжьего мяса перед переработкой отепляют до -3...-2°C. Предварительно измельчают на машинах для измельчения мясных блоков на куски толщиной 20...50 мм. Приготовление фарша осуществляют на куттерах, предназначенных для измельчения замороженного мяса. После измельчения крупных кусков говядины примерно через 0,5... 1,0 мин добавляют поваренную соль, пряности, 75 г нитрита натрия в виде 5 %

раствора и продолжают куттеровать 0,5...1,0 мин. Затем добавляют шпик и измельчают еще 0,5...1,5 мин.



Рис. 2. Технологическая схема производства сырокопченой колбасы «Зернистая»

*Подготовка сырья.* Приготовление фарша. Окончание процесса куттерования определяют по рисунку фарша; в нем сравнительно однородные по величине кусочки шпика должны быть равномерно распределены. Температура фарша после куттерования  $-2 + 1^{\circ}\text{C}$ . Коэффициент загрузки куттера 0,4...0,5.

*Наполнение оболочек фаршем.* Готовый фарш подается в бункер шприца вакуумного непрерывного действия. Давление нагнетания должно обеспечивать плотную набивку фарша. Концы батонов в искусственной оболочке закрепляются металлическими скобами с помощью клипсатора. Батоны подвешиваются на рамы для осадки.

*Осадка.* Первый цикл – это осадка сырокопченой колбасы, ее проводят при температуре  $3 \pm 1^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности  $87 \pm 3\%$  и скорости движения воздуха 0,1 м/с в течение 5-7 суток. Здесь происходит созревание фарша, при этом повышается вязкость и плотность фарша.

*Копчение.* Второй цикл необходимо вести без резкого повышения температуры, чтобы действие быстро размножающихся при повышении температуры бактерий не вызвало порчи колбасы на первых стадиях обезвоживания, когда влажность фарша еще высока. Поэтому второй цикл надо вести при наиболее низкой температуре. Батоны коптят в коптильных камерах дымом от древесных опилок твердых лиственных пород (бука, дуба, ольхи и др.) при температуре  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности воздуха  $77 \pm 3\%$  и скорости его движения 0,2-0,5 м/с. Продолжительность процесса 2-3 суток. Процесс копчения следует постоянно контролировать во избежание образования «закала» – уплотненного поверхностного слоя.

*Сушка.* После копчения колбасу сушат 5-7 суток при  $13 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности воздуха  $82 \pm 3\%$  и скорости его движения 0,05-0,1 м/с. Дальнейшую сушку проводят в течение 20-23 сут. при  $11 \pm 1^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности  $76 \pm 2\%$  и скорости движения воздуха 0,05-0,1 м/с. Общая продолжительность сушки 25-30 суток в зависимости от диаметра оболочки. При сушке не должно быть сквозняков.

*Контроль качества.* После окончания сушки производят тщательную проверку качества сырокопченой колбасы на предмет изъятия деформированных батонов. В случае необходимости производят химические и бактериологические анализы по утвержденным

методам исследований. К выпуску в реализацию не допускают батоны, имеющие деформацию, серые пятна, сетчатую структуру, прогоркший шпик, закал более 3 мм, мокрую плесень, температуру выше 15°C и влажность выше стандартной.

*Маркировка, упаковка и расфасовка колбасы.* Упаковка сыропротченой колбасы производится в чистые, сухие дощатые ящики, ящики из гофрированного картона

Для местной реализации колбасы выпускают в чистой оборотной таре массой нетто не более 40 кг. В каждую единицу тары упаковывают колбасу одного наименования, ее маркируют или наклеивают этикетку с соответствующими данными.

Сырокопченые колбасы возможно выпускать в реализацию упакованными в картонные коробки массой нетто не более 2 кг.

Отклонения от массы одной порции не должны превышать при расфасовке: по 100 г±3 г; по 200 г±4 г; по 500 г±5 г.

На электронных весах со счетным механизмом расфасованную ломтиками и упакованную под вакуумом сыропротченую колбасу выпускают порциями любым весом, с указанием на пакете розничной цены колбасы, фактического веса и стоимости порции.

*Хранение колбасы.* Достаточно высушенная колбаса должна храниться в ящиках из сухого дерева при температуре не выше 15°C и относительной влажности воздуха 75-78% не более 4 месяцев, при температуре -2 ...- 4°C - не более 6 месяцев, а при температуре -7...-9°C не более 9 месяцев. На ледниках и в сырых помещениях, а также в помещениях с большим доступом света хранить сыропротченую колбасу не следует, так как под действием света шпик прогоркает. Хранить колбасу лучше всего в затемненном, сухом и прохладном помещении в ящиках и бочках, пересыпанной сухими опилками (стружками).

Сырокопченую колбасу, нарезанную ломтиками и упакованную под вакуумом в полимерные пленки, допускается хранить при температуре 5-8°C не более 8 суток, а при 15-18°C – не более 6 суток.

В теплый период времени (апрель - сентябрь) в связи с повышением температур необходимо увеличить норму добавления поваренной соли до 4 кг на каждые 100 кг сырья, что повышает качество и стойкость копченых колбас.

**Задание.** Провести органолептическую оценку сыропротченой колбасы зернистая.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие колбасные изделия относят к сырокопченым?
2. Какие особенности имеет мясо для производства сырокопченых колбас?
3. Какие циклы можно выделить в процессе производства сырокопченых колбас?
4. Дайте характеристику процессу осадка?
5. Что представляют собой сушка сырокопченых колбасных изделий?

### **Занятие 11. Технологии производства ливерных колбасных изделий и исследования их качества**

*Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Изучить особенности производства ливерных колбас*

К ливерным относятся колбасы, изготовленные преимущественно из вареных субпродуктов.

Сырье. Для производства ливерных колбас используют обработанные субпродукты всех видов скота кроме мяса говяжьих, свиных и бараньих голов в остывшем, охлажденном и замороженном виде, хрящи, соединительная ткань. Кроме этого, используют свиную шкурку, межсосковую часть, шквару от вытопки жира, кровь и кровепродукты, яйцепродукты, молоко, крахмал, белковые препараты (натрия казеинат, изолят соевого белка), соевую муку, бобовые (горох, чечевицу) и крупы (перловую, ячневую и пшено).

Подготовка мясного сырья. Субпродукты размораживают в воде. Разборку субпродуктов и другого вида сырья производят в отдельных помещениях или на отдельных столах, не допуская контакта сырых субпродуктов с вареными или с готовой продукцией.

Печень освобождают от крупных кровеносных сосудов, остатков жировой ткани, лимфатических узлов, желчных протоков, промывают в холодной проточной воде, нарезают на куски массой 300-500 г и бланшируют при кипении в открытых котлах при соотношении печени и воды 1:3 в течение 15-20 мин до обесцвечивания.

Печень кроличью, печень и сердце птицы бланшируют в кипящей воде 3-5 мин, затем охлаждают в холодной проточной воде или на стеллажах до температуры не выше 12°C.

Мозги промывают, удаляют мелкие кости, бланшируют в кипящей воде в течение 10-15 мин и охлаждают в тазиках или на стеллажах в тонком слое до температуры не выше 12°C.

Почки тщательно промывают, освобождают от пленки и моче протоков, выдерживают 1-2 сут. в проточной воде и варят при 95 °С в течение 40-60 мин.

Субпродукты 2 категории, соединительную ткань, шкурку и хрящи тщательно очищают от загрязнений, промывают, загружают в котлы и варят до размягчения в закрытых или открытых котлах при 100°C. Каждый вид субпродуктов варят отдельно или группируют в зависимости от структуры сырья и содержания грубой соединительной ткани.

При варке в открытых котлах количество добавляемой воды – до 150% от массы сырья, в закрытых – 45...50%.

После варки сырье раскладывают тонким слоем на столы или стеллажи, затем разбирают, удаляя из мясокостного сырья кости, грубые хрящи и другие не пищевые отходы, охлаждают до температуры не выше 12°C и направляют на приготовление фарша.

Продолжительность охлаждения и разборки сырья не должна превышать 6ч.

Подготовка компонентов для ливерных колбас.

Подготовка бобовых и круп. Горох (чечевицу) промывают в холодной проточной воде, удаляют примеси и замачивают в воде температурой 30...40°C на 4-6 ч. Замоченный горох (чечевицу) промывают и варят в кипящей воде до размягчения при соотношении гороха (чечевицы) и воды 1:3. Сваренные бобовые охлаждают и измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм.

Допускается не замачивать горох (чечевицу), в этом случае процесс варки удлиняется. Выход вареных гороха и чечевицы – 180 % от исходной массы.

Ячневую, перловую крупу и пшено для удаления посторонних примесей пропускают через магнитный сепаратор, затем просеивают через сито и промывают в холодной проточной воде до полного удаления мучеля. Промывать крупу следует непосредственно перед загрузкой в котел с кипящей водой. Соотношение перловой крупы и воды при варке 1:2,8, ячневой 1:2,5, пшена 1:2. Крупу засыпают в котел с кипящей водой и варят, периодически перемешивая, до полного размягчения. Сваренную крупу охлаждают и измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки

2-3 мм. Во избежание закисания нельзя оставлять на длительное время горячие бобовые и крупы.

Выход вареного пшена 200% от исходной массы, ячневой крупы – 250%, перловой 300%.

Подготовка крови и форменных элементов. Кровь (форменные элементы) варят при кипении в закрытых или открытых котлах не более 1 ч, при периодическом перемешивании. Перед варкой форменные элементы разбавляют водой или бульоном, оставшимся после варки коллагенсодержащих субпродуктов, в равном соотношении.

#### Приготовление фарша.

Вареное и бланшированное сырье измельчают на волчке через решетку с отверстиями диаметром 2-3 мм, взвешивают в соответствии с рецептурой и обрабатывают на куттере в течение 5-8 мин до получения мазеобразного фарша серого цвета.

При приготовлении ливерной вареной первого сорта используют до 10% вымени из них 5% вместо печени и 5% вместо свиной щековины.

Для ливерной обыкновенной I сорта применяют стерилизованные субпродукты I категории (сердце, язык, мясная обрезь, печень, мозги, диафрагма) вместо мяса стерилизованного или варенного в количестве, предусмотренном рецептурой (при этом количество печени не должно превышать 50%); разрешается применение жирной свинины или свиной обрези вместо жира топленого, а также печени в количестве не более 60% и мозгов в количестве не более 20% взамен мяса стерилизованного, щековины или мяса свиного жирного.

При производстве ливерной третьего сорта применяют стерилизованное мясо и субпродукты I категории с полной или частичной заменой субпродуктов II категории, а также шквару пищевую в количестве 10% от массы субпродуктов II категории, или жилок и хрящей.

#### Порядок куттерования для различных видов колбас:

- для ливерной яичной высшего сорта: вначале куттеруют печень, говядину или нежирную свинину с молоком, мукой, яйцами, солью, луком, пряностями, затем добавляют жирную свинину или щековину (воду и лед не добавляют).

- для ливерной белковой I сорта: в первую очередь загружают более грубое сырье - вымя, белковый стабилизатор, печень, соль,

пряности, а затем добавляют белковый обогатитель, бульон от варки коллагенсодержащих субпродуктов, согласно рецептуре.

- для ливерной вареной I сорта: вначале куттеруют печень, в которую добавляют бульон, соль, лук и пряности, затем жирную свинину или щековину.

- для ливерной обыкновенной I сорта вначале куттеруют печень, вареное или стерилизованное мясо, соль, лук и пряности, затем добавляют свинину жирную или щековину и бульон.

- для ливерной вареной III сорта куттеруют жилки, хрящи, коллагенсодержащие субпродукты, рубец, легкие; добавляют соль и пряности. Бульон от варки субпродуктов и жилок вводят равномерными частями, муку – в сухом виде. Ливерную колбасу III сорта готовят горячим или холодным способом. При горячем способе сваренное горячее сырье после слива бульона разбирают, измельчают на волчке и направляют на изготовление фарша. В куттер прибавляют горячий бульон. Производственный процесс при горячем способе должен длиться не более 1 ч с момента выгрузки субпродуктов из котла после варки. При этом необходимо следить, чтобы вареное сырье и фарш не охлаждались ниже 50°C.

При холодном способе сваренные в котлах субпродукты, отделенные от бульона разбирают, охлаждают, после чего измельчают на волчке.

Для получения более нежной консистенции массу после куттерования пропускают через машины тонкого измельчения. Продолжительность перемешивания не более 10 мин; температура готового фарша не выше 12°C.

Наполнение оболочек, термообработка, упаковка и хранение.

Наполнение оболочек фаршем. Фарш шприцают в оболочки, батоны перевязывают шпагатом или нитками с наложением товарных отметок. Для удаления воздуха, попавшего в фарш, натуральные оболочки прокалывают. Длина концов оболочки и шпагата должна быть не более 2 см. Минимальная длина батонов ливерных колбас 15 см. Ливерные колбасы допускается вырабатывать в искусственных оболочках, без поперечных перевязок или с 1- 3 поперечными перевязками. Перевязка батонов осуществляется наложением скрепок на каждый конец батона.

Батоны после шприцевания немедленно направляют на варку.

Варка и охлаждение. Варят батоны в паровых варочных камерах при 80-85°C или в воде до температуры в центре батона 72-75°C.

При варке в воде батоны погружают в воду, нагретую до 95° С, температура которой при загрузке снижается до 80-87°С. Продолжительность варки 40-60 мин.

После варки колбасу в натуральной оболочке охлаждают холодной водой под душем в течение 10-15 мин или погружением в холодную воду со льдом в течение 25-30 мин, в целлофановой – не более 5 мин. Дальнейшее охлаждение колбасы протекает до 10 часов в камере при температуре 4°С и относительной влажности 90-95% до достижения в центре батона температуры не выше 6°С и не ниже 0°С для ливерной колбасы III сорта и не выше 8°С и не ниже 0°С для высшего и I сортов.

Общая продолжительность процесса от начала приготовления фарша до окончания охлаждения готовой продукции не должна превышать 9 ч, в том числе продолжительность охлаждения должна быть не менее 6 ч.

Упаковка и хранение. Упаковывают ливерные колбасы в чистые, сухие ящики: дощатые, фанерные или из гофрированного картона, а для местной реализации – в многооборотные алюминиевые, полимерные ящики или специальные контейнеры. Укладывают их не более чем в два ряда.

Тара должна быть чистой, сухой и не иметь постороннего запаха. В каждую единицу тары упаковывают колбасу только одного вида и наименования.

Готовую колбасу, имеющую температуру внутри батона 8°С, передают в реализацию. В случае вынужденной задержки можно хранить колбасы в подвешенном состоянии при температуре не выше 8°С не более 8 часов,

**Задание.** Провести органолептическую оценку ливерной колбасы колбасы.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие колбасные изделия относят к ливерным?
2. Какие особенности имеет сырье для производство ливерных колбас?
3. Какие циклы можно выделить в процессе производства ливерных колбас?
4. Дайте характеристику процессу бланширования.
5. При какой температуре следует производить выработку ливерных колбас?

## **Занятие 12. Изучение технологий производства колбасных изделий с применением белковых препаратов**

Цель занятия. Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Изучить свойства белковых препаратов и их гидратацию.

В производственных условиях нередко возникает необходимость в разработке новых и совершенствовании существующих рецептур и технологий мясопродуктов, что обусловлено:

- изменением характера поставок сырья и его свойств;
- потребностью в повышении эффективности технологического использования имеющегося сырья;
- наличием недостатков у традиционных технологий;
- необходимостью создания оригинального конкурентоспособного изделия;
- необходимостью улучшения либо модификации определенных качественных характеристик продукции;
- изменением потребительского спроса;
- повышением рентабельности производства.

В процессе разработки и модификации рецептур соевый белковый изолят (СБИ) можно рассматривать в качестве как основного, так и корректирующего компонента, предназначенного для высвобождения (замены) высококачественного мясного сырья, улучшения функционально-технологических свойств сырья пониженной сортности (с увеличенным количеством жировой и соединительной ткани), имеющего признаки PSE и DFD, размороженного мяса, а также для повышения стабильности мясных эмульсий, регулирования состава и свойств готовой продукции. При применении СБИ, в зависимости от поставленной цели, можно руководствоваться двумя технологическими принципами замены мясного сырья.

Первый заключается во введении в рецептуру белкового изолята вместе с водой для гидратации, в результате чего общий химический состав готового изделия будет видоизменяться в сторону увеличения массовой доли белка.

Второй заключается в сохранении соотношения жир: белок в продукции. В этом случае замена мяса производится композицией, содержащей белковый изолят, воду и жир. Для пояснения рассмотрим следующий пример: 10 кг говядины I сорта, состоящей на 80% из мышечной ткани и на 20% из жировой, содержат 1,8 кг белка, 6 кг воды и 2 кг жира, а 2 кг соевого белкового изолята

(СБИ) также содержат 1,8 кг белка. Следовательно, 10 кг говядины I сорта может быть эквивалентно заменены 2 кг СБИ, 6 кг воды для гидратации и 2 кг жира.

При работе с чисто мясным сырьем эти принципы являются основными и их применение дает возможность эффективно решать проблемы, связанные с необходимостью высвобождения мяса, увеличения объемов производства, при одновременном повышении пищевой и биологической ценности, выходов готовой продукции, снижении себестоимости.

Следует также помнить, что при использовании соевого изолята в количествах более 2%, для коррекции вкуса и цвета можно ввести в рецептуру цельную кровь, аскорбинат натрия и несколько больше поваренной соли (на 1-5%) и специй.

Рекомендуемые для использования рецептуры комбинированных мясопродуктов

В процессе разработки рецептур эмульгированных мясопродуктов с использованием сырья, содержащего значительные количества соединительной ткани (субпродукты II категории), следует соблюдать следующие рекомендации:

- в качестве базовых компонентов рецептуры обязательно должны присутствовать говядина II сорта и полужирная свинина;
- в состав рецептуры желательно ввести наполнители типа свиной шкурки, крахмала, плазмы крови и т.п.

При выборе и корректировке соотношения компонентов в рецептуре и отработке технологии производства рекомендуется воспользоваться данными, характеризующими специфику функционально-технологических свойств отдельных видов сырья, условия их совместимости, аспекты взаимобалансирования составов ингредиентов и возможности направленного регулирования качественных показателей готовой продукции.

Таким образом, применяя вышерассмотренные принципы, имеется возможность с помощью соевого белкового изолята - многофункционального препарата - успешно решать в производственных условиях конкретные технологические и экономические проблемы.

#### *Расчет влагосвязывающей способности*

Навеску 0,5 г помещают в центрифужную пробирку, доливают из бюретки 10 мл дистиллированной воды и перемешивают в течении 30 мин до образования гомогенной смеси.

После этого центрифугируют в течение 10 мин при 5000 об/мин. Затем сливают верхнюю часть жидкости в бюретку, заполненную до определенного деления дистиллированной водой, и замеряют объем отцентрифужированной жидкости. По разности добавленной воды и отцентрифужированной жидкости определяют объем в мл абсорбированной воды.

Объем абсорбированной воды можно определить и по разности веса осадка после центрифугирования и массы взятой навески. Влагосвязывающую способность рассчитывают в процентах.

**Задание.** Построить диаграмму влагосвязывающей способности.

#### **Контрольные вопросы**

1. Чем может быть обусловлена необходимость в разработке новых видов и совершенствования существующих рецептур колбасных изделий?
2. С какой целью при модификации рецептур можно применять соевый белковый изолят?
3. Какими технологическими принципами можно руководствоваться при замене мясного сырья?
4. Какие рекомендации необходимо соблюдать при использовании сырья содержащего значительные количества соединительной ткани?
5. Что важно помнить при использовании соевого изолята в количествах более двух процентов?

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Промежуточная аттестация успеваемости обучающихся по дисциплине «Технология колбасных изделий» проводится в виде экзамена по экзаменационным билетам, включающим три вопроса.

При подготовке к экзамену особое внимание нужно обратить на следующее:

1. Экзамен проводится в устной форме, поэтому при подготовке к экзамену материал необходимо структурировать и конспектировать.
2. Положительная оценка на экзамене ставится в случае правильного ответа на все предложенные в билете вопросы.
3. Для того чтобы избегать трудностей при ответах на вопросы, необходимо при подготовке к экзамену пользоваться не только лекционным материалом, но и рекомендованной литературой

по данной дисциплине. Также необходимо посещать консультации перед экзаменом для уточнения ответов на вопросы, вызвавшие затруднения.

### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Принципы и способы интенсификации созревания и улучшения консистенции мяса.
2. Изменение в мясе под влиянием микроорганизмов.
3. Направленное использование микрофлоры при производстве колбасных изделий.
4. Вспомогательное сырье животного происхождения.
5. Вспомогательное сырье растительного происхождения.
6. Автолитические изменения в мясе с нормальным характером изменения pH.
7. Специфика автолиза в мясе с признаками DFD.
8. Специфика автолиза в мясе с признаками PSE.
9. Стабилизация окраски мясопродуктов.
10. Принципы получения стабильных мясных систем.
11. Принципы выбора рецептуры.
12. Требования к основному сырью.
13. Посол сырья.
14. Физико-химическая сущность процесса приготовление мясных эмульсий.
15. Специфика измельчения жировой ткани.
16. Практика приготовления гомогенных мясных эмульсий.
17. Принципы изменения рецептур мясопродуктов с применением белковых препаратов.
18. Сущность процесса формования колбасных батонов.
19. Классификация колбасных оболочек.
20. Термическая обработка колбасных изделий.
21. Сущность процесса осадки.
22. Сущность процесса обжарки.
23. Сущность процесса варки.
24. Влияние процесса варки на микрофлору колбас.
25. Изменения структуры мясной эмульсии при варке колбасных изделий.
26. Изменения органолептических показателей при варке колбасных изделий.
27. Изменения пищевой и биологической ценности мясной эмульсии при варке колбасных изделий.

28. Сущность процесса запекания.
29. Сущность процесса охлаждения.
30. Сущность процесса копчения.
31. Механизм процесса копчения.
32. Хранение вареных колбасных изделий.
33. Упаковка вареных колбасных изделий.
34. Посолочные материалы, используемые при производстве вареных колбас.
35. Пряности и другие ингредиенты используемые при производстве вареных колбас.
36. Технологические функции основных компонентов рецептур.
37. Термическое состояние мяса.
38. Функциональные свойства белковых продуктов и их регулирование.
39. Эмульсионные свойства белковых продуктов.
40. Гелеобразующие свойства белковых продуктов.
41. Классификация белковых продуктов.
42. Пищевая ценность белковых продуктов.
43. Сущность процесса стабилизации окраски мясных продуктов.
44. Факторы влияющие на реакцию цветообразования.
45. Ароматизаторы используемые при производстве мясных продуктов.
46. Водосвязывающая способность мяса и мясопродуктов.
47. Факторы влияющие на водосвязывающую способность мяса и мясопродуктов.
48. Колбасные оболочки типа натурин.
49. Колбасные оболочки типа кутизин.
50. Колбасные оболочки типа белкозин.
51. Колбасные оболочки типа фиброуз.
52. Классификация натуральных колбасных оболочек по классам.
53. Классификация искусственных оболочек по классам.
54. Виды и причины образования брака вареных колбасных изделий.
55. Виды и причины образования брака сырокопченых колбасных изделий.
56. Особенности производства колбас из нетрадиционных видов сырья.
57. Требования, предъявляемые к сырью, при производстве сырокопченых колбас и мясных изделий.
58. Особенности приготовления искусственного шпика.
59. Причины образования порока цвета колбасных изделий.
60. Контроль готовности колбасных изделий в процессе термической обработки.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврюшина, И. В. Технология производства мясопродуктов : учебное пособие / Т.В. Шишкина, И.В. Гаврюшина. – Пенза : РИО ПГСХА, 2016. – 214 с. – Режим доступа: <https://tucont.ru/efd/541620>
2. Канашевич, А. В. Производство колбасных изделий, копченых изделий и полуфабрикатов. Технология производства колбасных изделий : учебное пособие / А. В. Канашевич. – Кемерово : КемГУ, 2018. – 129 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/134317>.
3. Ковалева, О.А. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко) : учебное пособие / О. А. Ковалева, Е. М. Здробова, О. С. Кириеева [и др.] ; Под общей редакцией О. А. Ковалевой. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 444 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/160>  
134 с.
4. Комлацкий, В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник для вузов / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 216 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152603>.
5. Кокоева, А.Т. Технология переработки мяса : учебно-методическое пособие / А. Т. Кокоева, А. Т. Кокоева, Т. А. Кадиева, Ф. Т. Маргниева. – Владикавказ : Горский ГАУ, Лань, 2021. – 96 с. – Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/214871>.
6. Морозова, Н. И. Технология мяса и мясных продуктов / Ф. А. Мусаев, В. В. Прянишников, О. А. Захарова, А. В. Ильяков, О. В. Черкасов, Н. И. Морозова. 2012. – 208 с. : ил. – Режим доступа: <https://tucont.ru/efd/232362>
7. Стадникова, С.В. Колбасное производство. Ч. 2, учеб. пособие / М.Д. Романко, Оренбургский гос. ун-т, С.В. Стадникова. – Оренбург : Университет, 2014. – 168 с.: ил. – Режим доступа: <https://tucont.ru/efd/280305>
8. Современные технологии переработки мясного сырья : учеб. пособие / В.Я. Пономарев, Г.О. Ежкова, Э.Ш. Юнусов, Р.Э. Хабибуллин, Казан. нац. исслед. технол. ун-т . – Казань : КНИТУ, 2013. – 152 с. : ил. – ISBN 978-5-7882-1524-2. – Режим доступа: <https://tucont.ru/efd/303009>.
9. Технология хранения и переработки продукции животноводства : учебное пособие / сост. Р. Н. Иванова, М. Г. Терентьева. – Чебоксары : ЧГСХА, 2018. – 210 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/141994>.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	3
Занятие 1. Определение качества мяса (NOR и пороков DFD, PSE) методом определения pH .....	4
Занятие 2. Определение микробиологических процессов мяса .....	9
Занятие 3. Изучение технологии приготовления гелей на основе животных и растительных белковых препаратов .....	13
Занятие 4. Определение функционально-технологических свойств белок содержащих добавок и ингредиентов .....	19
Занятие 5. Определение влияния фосфатов на функционально-технологические свойства мясных систем .....	24
Занятие 6. Составление рецептур колбасных изделий и технологические расчеты по колбасному производству .....	27
Занятие 7. Технологии производства вареных колбасных изделий и исследования их качества .....	31
Занятие 8. Влагосвязывающая способность колбасных изделий .....	37
Занятие 9. Технология производства полукопченых колбас и исследования их качества .....	45
Занятие 10. Технологии производства сырокопченых колбас и исследования их качества .....	48
Занятие 11. Технологии производства ливерных колбасных изделий и исследования их качества .....	52
Занятие 12. Изучение технологий производства колбасных изделий с применением белковых препаратов .....	57
Методические материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	59
Рекомендуемая литература.....	62

Учебное издание

*Романова Татьяна Николаевна  
Баймисhev Ринат Хамидуллович  
Быков Евгений Сергеевич*

## ТЕХНОЛОГИЯ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Методические указания

Подписано в печать 6.04.2022. Формат 60×84/16

Усл. печ. л. 3,72; печ. л. 4,0.

Тираж 50. Заказ № 70.

Отпечатано с готового оригинал-макета

Издательский библиотечный центр Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
Тел.: 8 939 754 04 86, доб. 608  
E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный  
аграрный университет»

Кафедра «Технология переработки  
и экспертиза продуктов животноводства»

Л. А. Коростелева

## ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПРОДУКТОВ УБОЯ

Методические указания

Кинель  
ИБЦ Самарского ГАУ  
2022

УДК 637.03

ББК 36.920.1

К68

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

**Коростелева, Л. А.**

**К68** Технология обработки продуктов убоя : методические указания. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2022. – 36 с.

Методические указания предназначены для обучающихся очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов. В издании представлена тематика и методика проведения практических занятий, указаны вопросы для подготовки к экзамену, приведен перечень рекомендуемой литературы по дисциплине «Технология обработка продуктов убоя».

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Методические указания по изучению дисциплины «Технология обработки продуктов убоя» занимают основополагающее место в учебно-воспитательном процессе, так как призваны организовать аудиторную и внеаудиторную работу обучающихся. Методические указания позволяют обеспечить оптимальную организацию процесса изучения учебного материала и подготовку к сдаче экзамена по данной дисциплине. Методические указания включают содержание и методику проведения практических занятий, рекомендуемую литературу и вопросы для подготовки к экзамену.

Издание предназначено для обучающихся очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов и будут способствовать формированию у них части *общепрофессиональных компетенций* «Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес», «Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество», «Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность», «Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития», «Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности», «Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями», «Брать на себя ответственность за работу членов команды и результат выполнения заданий», «Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации», «Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности», а также *профессиональных компетенций*: Проводить обработку продуктов убоя животных: кость; субпродукты; жир-сырец; кровь, сырье – кишечное, кожевенное, меховое, эндокринно-ферментное, специальное, коллаген и кератинсодержащее, сырье для кормовой и технической продукции.

## **МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Практические занятия позволяют обучающимся приложить максимум умственных и физических усилий для разрешения научных и жизненных задач. При этом происходит углубление, расширение и детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме и вырабатываются навыки профессиональной деятельности.

Для выполнения практических занятий каждому обучающемуся выдаются методические указания. Обучающиеся выполняют задание преподавателя. Процесс выполнения носит творческий характер. Полученные результаты выносятся на обсуждение в группе.

## **ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПРОДУКТОВ УБОЯ**

Продукция мясной промышленности классифицируется в зависимости от направления использований, назначения и технологии изготовления.

**Классификация продукции.** Классификация продуктов убоя: мясо; кость; субпродукты; жир-сырец; кровь и продукты ее переработки; сырье кишечное; сырье кожевенное и меховое; сырье эндокринно-ферментное; сырье специальное; сырье коллагенсодержащее и кератинсодержащее; сырье для кормовой и технической продукции.

### **Тема 1. Обработка жира-сырца**

**Цель занятия.** Ознакомиться с классификацией продукции и жира-сырца, получаемого после убоя и первичной обработки туши животных.

**Классификация жира-сырца.** В зависимости от вида убойных животных: говяжий; свиной; бараний; конский; прочих видов животных.

В зависимости от анатомической принадлежности: подкожный; мездровый; курдючный; шуповый; внутренний; сальник; брыжечный; кишечный.

**Жир-сырец** – жировая ткань, полученная при переработке, являющаяся сырьем для выработки топленых жиров.

**Технический топленый жир** – животный жир, полученный из непригодного для пищевых целей жира-сырца, допущенного ветеринарно-санитарным надзором для использования на кормовые технические цели.

**Брыжеечный жир** – жировая ткань локализованная между петлями кишечника.

**Шпиг (пшик)** – подкожная жировая ткань свиней, наружное сало, вырезанное из спинной части и с боков.

**Щуп животного** – жировое отложение в области паха.

В состав жира-сырца входит внутренний жир, шпик, мездровый, кишечный, жир-сырец, снятый с внутренних органов.

В зависимости от вида животных жиры подразделяют на говяжий, бараний, козий, конский; по назначению на пищевой и технический:

- пищевой топленый жир, полученный при переработке жира-сырца;
- технический топленый жир, полученный из непригодного для пищевых целей жира-сырца, допущенного ветеринарно-санитарным надзором для использования на кормовые и технические цели.

*По степени переработки* – на жир-сырец, жир-сырец замороженный, сырец соленый и топленый жир.

*По месту отложения* в туше жир-сырец разделяется на внутренний, межмышечный и подкожный.

*Непищевое сырье от убоя* – используемое для производства сухих кормов животного происхождения: зачистки от туш, мясокостные опилки, половые органы, эмбрионы, проходник, отходы, полученные от переработки субпродуктов и кишок.

*Здором* называется жир крупного рогатого скота.

*Лярдом* называется топленое сало, полученное из внутреннего свиного жира, окружающего почки и другие внутренние органы, а также из наружного свиного сала (шпика).

Основным источником топленого жира является жир сальника рубца (рубашечный) (малого сальника, сычуга, средостенный жир), ливера (сердечный, околопочекный, брыжеечный или оточный), жировой обрези, полученный при туалете туш.

Жир-сырец быстро портится, поэтому его направляют на вытопку или консервируют посолом (20% соли к массе сырья) или замораживают.

Различают два сорта пищевого жира – высший и первый. Консистенция жира при 15-20°C следующая: говяжий – плотная или твердая, бараний жир – плотная или твердая, для курдючного – мазеобразная. Для свиного жира консистенция мазеобразная или зернистая плотная.

Содержание влаги для высших сортов не более 0,2% (для свиного – 0,25). Кислотное число жира должно быть не менее 1,1 для высших сортов говяжьего и свиного жира, не более 1,2 – для бараньего. Для первых сортов оно не должно превышать 2,2.

При хранении жиры подвергаются порче, происходят такие процессы как гидролиз, окисление, осаливание.

Гидролиз жира – процесс присоединения к жиру воды, в результате которого молекула жира расщепляется на глицерин и жирные кислоты.

Окисление жира происходит под влиянием кислорода воздуха в присутствии влаги. При окислении образуются альдегиды и кетоны, и жир приобретает специфический горьковато-жгучий вкус и запах. Окраска жировой поверхности становится желтой. Жир приобретает неприятный вкус и запах прогоркания и осаливания.

Осаливание – один из видов порчи жира, характеризуется накоплением в нем оксикислот. Жир при этом приобретает вкус старого сала и труднее плавится.

Число омыления – это количество миллиграммов едкого калия, необходимое для нейтрализации как свободных, так и связанных с глицерином жирных кислот, полученных при омылении 1 г жира. Этот показатель зависит от соотношения высших и низших жирных кислот в составе триглицеридов. Жиры с высоким содержанием высших жирных кислот имеют низкое число омыления и наоборот.

Качество жиров определяют путем органолептических и химических исследований. Для проверки качества жира от каждой партии отбирают 10% единиц упаковки, но не менее 5 единиц (ящиков, бочек). Под партией понимают любое количество жира одного вида и сорта, одной даты выработки и оформленной одним: документом о его качестве. Из каждой отобранной единицы упаковки с помощью щупа берут разовые пробы. Щуп должен проходить через всю толщу жира.

Топленые жиры перевозят в деревянных бочках или ящиках, завернутыми в жиронепроницаемую бумагу при температуре не выше 4°C. Сало-сырец разрешается транспортировать в мороженом или подсоленном состоянии и упакованным в жесткую тару.

**Задание.** Провести органолептическую оценку качества жира-сырца и шпика.

### **Контрольные вопросы**

1. Основные виды порчи животных жиров.
2. Органолептические исследования животных жиров на доброкачественность.
3. Какие продукты распада образуются при порче жиров?
4. Какими методами определяют продукты окисления жиров?
5. По каким показателям можно определить видовую принадлежность жиров?
6. Показатели, характеризующие качество и сортность пищевых жиров животного происхождения.

## **Тема 2. Обработка субпродуктов**

*Цель занятия. Ознакомиться с классификацией субпродуктов, получаемых после убоя и технологией их обработки.*

**Классификация субпродуктов.** В зависимости от

- вида убойных животных: говяжьи; свиные; бараны; козы; конские; верблюжьи; оленьи; прочих видов убойных животных;
- морфологического строения: мякотные; мясокостные; шерстные; слизистые;
- пищевой ценности: I категория; II категория;
- от направления использования: пищевые; технические; на корм пушным зверям.

**Субпродукты** – это внутренние органы и части туши, получаемые при переработке убойных животных.

К субпродуктам I категории относят языки, печень, почки, мозги, сердце, мясокостные хвосты говяжьи и бараны, вымя говяжье, диафрагму всех видов скота. К субпродуктам II категории относят головы всех видов скота без языков и мозгов, легкие, мясо

пищевода, селезенку, уши, трахеи говяжьи и свиные, рубцы, сычуги говяжьи и бараньи, ноги и путовые суставы, губы, книжки говяжьи, хвосты и желудки свиные, мясо пищевода (пикальное мясо), мясную обрезь (включая срезки языков всех видов скота).

По качеству обработки и органолептическим показателям обработанные субпродукты должны отвечать требованиям технических условий.

**Мясокостные субпродукты** – это головы с мышечной тканью, жиром, костями и мясокостный хвост.

**Мякотные субпродукты** – это ливер, почки, селезенка, мясная обрезь, вымя, языки и мозги – это свиные и бараньи головы, путевые суставы крупного рогатого скота, свиные ноги, говяжьи губы, свиные и говяжьи уши, свиные хвосты. Эти субпродукты используют в основном в качестве клейдающих добавок при выработке студня, зельца и ливерных колбас.

**Пикальное мясо** – мышечная ткань пищевода.

**Калтык** – глотка.

При переработке скота необходимо получать максимальное количество мяса и других продуктов убоя. Выход субпродуктов: у крупного рогатого скота – 22%; у свиней – 17%; у овец и коз – 20% от живой массы животного.

Субпродукты как мясное сырьё предназначены для реализации в розничной торговле, в сети общественного питания, для промышленной переработки на пищевые цели, а также на корм пушным зверям.

Морфологическое строение и химический состав субпродуктов зависят от выполняемых ими функций, вида, возраста ипитанности животных.

Субпродукты содержат: воды – 20-80%, белков – 12-20%, жира – до 12%, минеральные вещества, а также витамины А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub> РР, Е, С и К, причем витамином А (каротином) и витаминами группы В наиболее богата печень.

Лучше всего перевариваются белки сердца, почек, языка и печени. По содержанию белков, жиров, влаги, экстрактивных и минеральных веществ, а также энергетической ценности, некоторые субпродукты (язык, печень, мозги, почки и др.) почти не отличаются от мяса убойных животных. Язык, печень, почки и сердце содержат много полноценных белков (10,62-15,71%), мало коллагена (0,78-2,49%), эластина (0,04-0,09%).

К наиболее ценным субпродуктам относят печень, белки которой содержат полный набор незаменимых аминокислот. В составе белков печени и почек имеются все незаменимые аминокислоты. В составе липидов печени много линолевой и арахidonовой ненасыщенных жирных кислот.

Экстрактивные вещества субпродуктов бывают *безазотистые*: гликоген (животный крахмал особенно много в печени), молочная кислота, инозит и *азотистые*: креатин, холин и др.

Много минеральных веществ (солей) фосфора содержится в печени и мозгах (0,3%), почках, сердце и легких (около 0,2%).

По сравнению с другими субпродуктами в печени и почках много кальция и железа. Почки богаты витаминами В<sub>2</sub>, РР, биотином, пантотеновой кислотой; языки – витаминами В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>, РР; сердце – А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, С.

Белки наиболее ценных субпродуктов не отличаются от белков мяса. Однако в составе большинства субпродуктов преобладают малоценные белки. Уши, губы, ножки, путовый сустав, содержат много коллагена (12-18% мякотной части), который при варке дает клей (отсюда их название – клейдающие) и эластина.

Содержание жира в субпродуктах колеблется в широких пределах. Богаты жиром – мясная обрезь, полученная с голов упитанных животных и языки. Высокое содержание жироподобных веществ в головном и спинном мозге. Эти органы содержат также и разнообразные фосфатиды.

Субпродукты классифицируются в зависимости от вида скота: говяжьи, свиные, бараньи, конские, оленьи, верблюжьи. Субпродукты козы приравниваются к бараным; буйволов и их помесей, яков – к говяжьим; ослов, мулов и лошаков – к конским.

По термическому состоянию бывают: охлажденные – подвергнутые охлаждению до температуры в толще ткани от 0 до 4°С; замороженные – подвергнутые замораживанию до температуры в толще ткани не выше – 8°С.

В зависимости от особенностей морфологического строения субпродукты классифицируют на следующие:

- **мясо-костные** – головы говяжьи, конские, верблюжьи, оленьи; хвосты говяжьи, бараньи, конские, верблюжьи, оленьи;
- **мякотные** – языки, мозги, печень, почки, сердце, мясная обрезь, легкие, селезенка, калтыки, диафрагма; трахеи говяжьи, свиные, бараньи, конские, оленьи, верблюжьи; мясо пищевода

говяжье, свиное, баранье, конское, верблюжье, оленье; вымя крупного рогатого скота и молочные железы других видов животных;

- *слизистые* – рубцы с сетками и сычуги говяжьи, бараньи, олени, верблюжьи; книшки говяжьи, олени; желудки свиные, конские;

- *шерстные* – головы свиные и бараньи; ноги свиные, ноги и путовый сустав говяжьи, конские, верблюжьи; уши и губы говяжьи, конские, верблюжьи, олени; хвосты свиные; межсосковая часть свиных шкур;

- *технические* – рога, роговой стержень, кости головы, половые органы, конечности овец и ряд других субпродуктов, малоценных в пищевом отношении.

Субпродукты охлаждают в специальных камерах на многоярусных стеллажах или этажерках, которые транспортируют по подвесным путям из цеха обработки субпродуктов. Раскладывают субпродукты на металлические противни слоем до 10 см. Почки, сердце, мозги, языки укладывают в один ряд.

Усушка субпродуктов при охлаждении составляет (в среднем) до 2%. Однако субпродукты не рекомендуется длительно хранить в охлажденном состоянии, так как процессы порчи в них происходят быстрее, чем в мясе. При необходимости субпродукты хранят при тех же условиях, что и мясо, однако предельные сроки их хранения при оптимальных условиях не более 3-5 суток.

При хранении и перемещении мяса и субпродуктов в торговых предприятиях происходит естественная их убыль в связи с испарением влаги и вытеканием тканевой жидкости. Для учета этих потерь в торговле применяют предельные нормы естественной убыли. Нормы естественной убыли для розничной торговой сети установлены в зависимости от периода года, географической зоны, вида и термического состояния мяса. Для мороженых субпродуктов допустимая убыль составляет от 0,55 до 0,80%, охлажденных – от 2,0 до 2,5% и оставших – от 2,20 до 2,86%.

Субпродукты транспортируют не более 12 ч. На дальние расстояния разрешается транспортировать только замороженные или соленые субпродукты.

Для транспортирования субпродукты помещают отдельно по видам и термическому состоянию в чистые контейнеры, ящики и бочки, снабженные крышками. Печень транспортируют в водонепроницаемой таре. Мороженые субпродукты допускается

транспортировать в мешках из ткани. Масса нетто каждого тарного места должна быть не более 50 кг. Каждая партия субпродуктов сопровождается документами установленной формы. Свежесть субпродуктов определяют по органолептическим показателям, применяемым для определения качества, в зависимости от их вида. В случае необходимости субпродукты дополнительно исследуют методами бактериологического анализа.

**Технология обработки субпродуктов.** Технологии обработки для каждого субпродукта специфичны. Обработка субпродуктов проводится по-разному: нарезают, измельчают (степень измельчения различна), варят, бланшируют, обжаривают (либо сочетают несколько приемов тепловой обработки), солят, формируют и т.д.

Отдельные субпродукты, в связи с наличием оставшейся в них крови, большим количеством активных ферментов и микробной загрязненностью требуют тщательного контроля их качества на мясных предприятиях и в торговле.

Подготовка субпродуктов заключается в размораживании, освобождении от загрязнений, удалении малоценных в пищевом отношении прирезей и тканей (слизистой оболочки, соединительной ткани и т.п.), отделении жира.

Обработанные субпродукты должны быть без признаков порчи, тщательно очищенными от крови, загрязнений и удовлетворять определенным требованиям по качеству обработки и отдельным органолептическим показателям.

Язык – высокоценный пищевой продукт, состоит в основном из поперечнополосатой мышечной ткани. По питательной ценности язык несколько уступает мясу 1-го сорта: содержит меньше полноценных белков, но больше коллагена. Из языков вырабатывают деликатесные консервы и фаршированные колбасы. Языки освобождают от жира, мышечной и соединительной тканей, гортани и лимфатических узлов, контролируют цвет на разрезе, он должен быть равномерным.

Печень жилуют, удаляют покровную пленку, известковые и другие патологические включения, без лимфатических узлов, крупных желчных протоков и желчного пузыря. Печень должна быть коричневого или светло-красного цвета, с блестящей поверхностью, достаточно упругая. Нарезают на куски массой 300-500 г и промывают в холодной воде 3-4 ч.

Почки – целые, коричневого цвета, без надрезов, капсул, мочеточников и наружных кровеносных сосудов. Почки жилуют, удаляют жировые отложения и сосудистые узлы. Разрезают вдоль пополам (либо на 4-16 частей), тщательно промывают или вымачивают 2 ч в холодной проточной воде, чтобы удалить свойственный им запах. Допускается вымачивать в течение 30 мин в воде, подкисленной 0,08%-м раствором уксусной кислоты в соотношении 1:2 (сырье – раствор).

Легкие, имеющие паренхиматозное строение, с целью повышения их сочности и улучшения консистенции после термообработки подвергают шприцеванию белково-жировыми эмульсиями, массированию в присутствии рассолов, ферментации, вакуумированию. Разрезают, удаляют остатки трахеи и крупные бронхи, промывают проточной водой, бланшируют 30-40 мин для удаления воздуха, измельчают на волчке с диаметром решетки 16-18 мм, охлаждают.

Мозги – целые, с неповрежденными оболочками, светло-серого цвета. Мозги промывают теплой водой температура 40-45°C или замачивают в 3% растворе уксусной кислоты в течение 1 ч. Затем удаляют наружную оболочку, кровоподтеки, вырезают крупные сосудисто-нервные пучки и делят их на 2 полушария (мозжечок оставляют при одном из них). Потом обрабатывают вторично.

Сердце – разрезают или надрезают вдоль, зачищают от выступающих кровеносных сосудов, темно-красного цвета и упругой консистенции. Вымя – освобождают от излишнего жира, разрезают на несколько кусков, моют в проточной воде 20-30 мин, бланшируют либо варят в средах регулируемыми значениями рН. Приемлемым является массирование и шприцевание вымени.

Путовый сустав и свиные ножки – без рогового башмака, тщательно очищают от волос и щетины. Цвет их, в зависимости от вида обработки, может быть коричневый, бледно-розовый или светло-кремовый.

Головы говяжьи и свиные разрубают на симметричные части, без языка, мозгов, тщательно зачищают от волос, щетины и обгоревшего эпидермиса.

Мясо свиных голов варят в воде, в средах с регулируемым рН.

Пищевую шквару гомогенизируют или эмульгируют в совокупности с бульоном и кровью. Ведутся работы по ферментному гидролизу шквары.

Свиную шкурку из колбасного цеха подвергают набуханию, варке в воде, либо в растворах с регулируемым pH в присутствии бикарбоната натрия, аммиака, поваренной соли. Известны способы, предусматривающие сушку шкурки, её дробление и использование в качестве белковых стабилизаторов.

Селезенку и семенники, как правило, длительное время вымачивают в воде. Имеется опыт шприцевания селезенки многокомпонентными смесями, её облагораживания путем варки в присутствии фосфатов и плазмы крови.

Рубец, сычуги, желудки дезодорируют путем одно- и многократной варки в воде, в бульонах, в растворах специй, в молоке и молочной сыворотке, в слабых растворах органических кислот (уксусная, аскорбиновая), паром, в растворе перекиси водорода, улучшая одновременно структурно-механические и функционально-технологические свойства, значительный интерес представляет применение ферментации как способа модификации свойств рубца.

Рубец моют в теплой (50-60°C) воде, обезжиривают, зачищают ножом для удаления остатков слизистой оболочки и темных пятен. Нарезают на куски массой 0,5–1,5 кг.

Свиные ножки зачищают ножом, удаляют щетину, моют со щеткой или в моечном барабане 15 мин. Делают надрез по линии копытного расчленения для улучшения тепловой обработки.

Говяжьи хвосты, мясо с голов, мясо диафрагмы, свиную шкурку, калтык, сухожилия, говяжьи губы, уши, мясную обрезь осматривают, зачищают от механических загрязнений, остатков волоса и щетины, жилуют, моют водой (температура 25-35°C) в чанах или моечных барабанах. Говяжьи хвосты моют в холодной воде.

Не допускают к реализации в торговой сети, оттаявшие и вторично замороженные субпродукты, с порезами и разрывами, потерявшие или изменившие цвет с поверхности.

Субпродукты, содержащие значительное количество соединительной ткани, перед использованием в составе мясных изделий предварительно варят в воде, ферментируют, подвергают двойному измельчению на волчке, либо подкуттеровывают.

Мясо говяжьих голов, как правило, применяют либо после предварительного измельчения на волчке, либо в виде бланшированных кусков.

Мясо свиных голов варят в воде, в средах с регулируемыми значениями pH.

Губы, уши, калтык, колбасную жилку, состоящие в основном из хрящевой ткани, также как и мякотные субпродукты подвергают длительной термообработке.

Пищевая шквара – её дополнительно гомогенизируют или эмульгируют в совокупности с бульонами и кровью. Ведутся работы по ферментному гидролизу шквары.

Свиную шкуру из колбасного производства подвергают набуханию, варке в воде, либо в растворах с регулируемыми значениями pH в присутствии бикарбоната натрия, аммиака, поваренной соли. Известны способы, предусматривающие сушку шкурки, её дробление и использование в качестве белковых стабилизаторов.

**Задание.** Ознакомиться с видами классификации субпродуктов. Освоить основные операции по обработке субпродуктов.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое субпродукты?
2. Как классифицируют субпродукты по термическому состоянию?
3. Как классифицируют субпродукты в зависимости от морфологического строения?
4. Как проводится обработка субпродуктов?

## **Тема 3. Обработка кишечного сырья**

Цель занятия. Ознакомиться с классификацией и технологией первичной обработки кишечного сырья.

**Классификация кишечного сырья и мочевых пузырей.** В зависимости от видов убойных животных и анатомического строения: говяжье (черевы, круга, проходники, синюги, мочевые пузыри); свиное (черевы, глухарки, гузенки, кудрявки, мочевые пузыри); баранье (черевы, синюги, гузенки); конское (черевы, проходники); прочих видов животных.

В зависимости от технологии обработки: кишки-сырец консервированные; кишки-полуфабрикат обработанные; кишки-фабрикат.

В зависимости от способа консервирования: соленое; солено-замороженное; замороженное; сухое.

При производстве колбасных изделий большое значение имеет оболочка. Она должна предохранять готовый продукт от воздействия внешних факторов, способных привести к его порче (механические повреждения, загрязнения, проникновение влаги, микроорганизмов и др.).

Колбасные оболочки должны обладать определенными свойствами: быть прочными, эластичными, газо- и влагопроницаемыми (для оболочек, подвергаемых сушке и копчению), устойчивыми к действию микроорганизмов и др. Вместе с тем оболочка обеспечивает товарный вид продукта, придавая ему определенную форму и размеры.

В настоящее время на потребительском рынке представлено множество оболочек, как различной химической природы, так и натуральных. Однако традиционно для выработки вареных, варено-копченых, полукупченых колбасных изделий высшего качества используются натуральные кишечные оболочки.

Натуральная оболочка по физико-химическим и биологическим свойствам близка к фаршу и поэтому она выдерживает все стадии технологической обработки. Одним из основных технологических преимуществ натуральных кишечных оболочек является высокая влаго- и дымопроницаемость, которые способствуют образованию у готовых изделий золотисто-коричневого цвета и обеспечивают получение приятного запаха и вкуса.

Отечественные производители колбасных изделий широко используют говяжьи, свиные и бараньи синюги, говяжьи и свиные мочевые пузыри. Следует отметить, что бараньи и говяжьи черева используются не только в колбасном производстве, но и являются сырьем для производства шовного хирургического материала, теннисных и музыкальных струн.

Выработка колбасных изделий в натуральных оболочках составляет примерно 10-15% от их общего производства. Традиционно черева различного диаметра используют для производства сосисок, охотничьих колбасок, сарделек, полукупченых и вареных колбас, спрос на которые постоянно растет.

В современных условиях, особое значение имеет качество черев, которое зависит от многих факторов: качества поступающего на переработку скота, времени убоя животных по сезонам года, соблюдения требований технологии обработки фабриката, консервирования, условий хранения и т.д. (табл. 1)

Таблица 1

Производственные названия кишечного сырья разных видов животных

Анатомическое название отделов кишечника	Вид животных		
	Крупный рогатый скот	Свиньи	Мелкий рогатый скот
Пищевод	Пикало	Пикало	-
Двенадцатiperстная кишка	Толстая черева	Черева	Черева
Тощая кишка	Черева	Черева	Черева
Подвздошная кишка	Черева	Черева	Черева
Слепая кишка с частью ободочной	Синюга	Глухарка	Синюга
Ободочная кишка	Круг	Кудрявка	Круг
Прямая кишка с частью ободочной	Проходник	Гузенка	Гузенка
Мочевой пузырь	Пузырь	Пузырь	-

На рисунке 1 представлена схема расположения комплектов кишок у различных видов сельскохозяйственных животных.

Качество большинства отечественных натуральных оболочек оставляет желать лучшего: имеют место остатки слизистой и серозной оболочек на бараньих и свиных черевах, большой разброс по калибрам, зажиренность говяжьих синюг, наличие дыр и крупной брызгеватости, недостаточная прочность стенок свиных и бараньих черев из-за использования устаревшего оборудования для очистки и обработки кишок и отсутствия специальных камер для их хранения.

Кишки, полученные от убоя сельскохозяйственных животных – продукт скоропортящийся, поэтому его необходимо немедленно обрабатывать и консервировать.

Технология выработки фабриката черев из свежего и консервированного сырья сводится к освобождению их от содержимого, замачиванию в воде при определенных температурных режимах, удалению слизистой, мышечной и серозной оболочек, калибровке, сортировке, посолу и хранению.

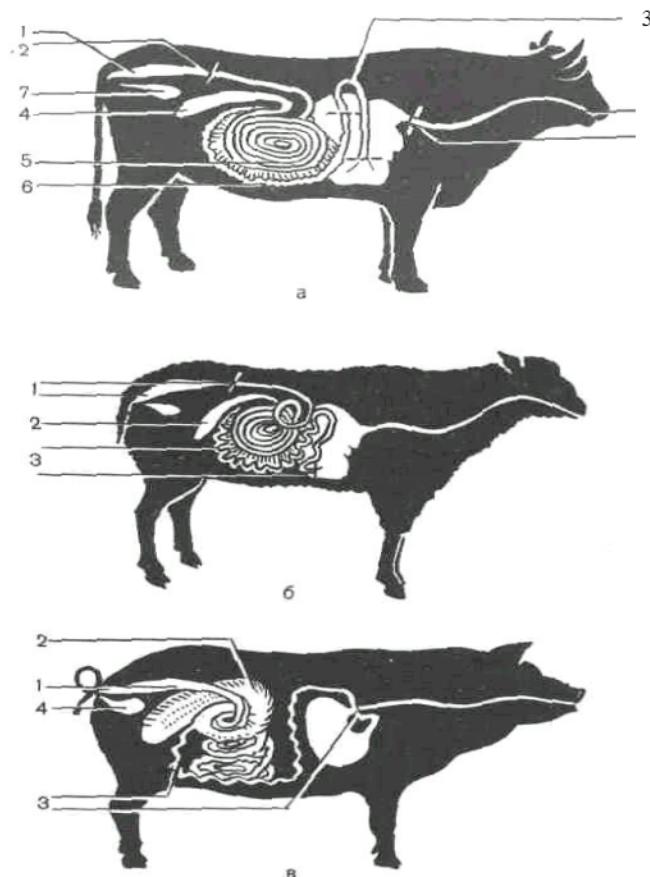


Рис.1. Схема расположения комплексов кишок:

*а – комплекта кишок крупного рогатого скота:*

1 – проходник (задний конец прямой кишки); 2 – синюга (слепая кишка с утолщенной частью ободочной); 3 – толстая кишка – черева (двенадцатиперстная кишка); 4 – пикало (пищевод); 5 – круг (ободочная и прямая кишки); 6 – черева (тощая и подвздошная кишки); 7 – пузырь (мочевой пузырь);

*б – бараньего и козьего комплексов кишок:*

1 – гузенка или прямая кишка; 2 – синюга или слепая кишка с расширенной частью ободочной; 3 – черева или тонкие кишки (двенадцатиперстная, тощая и подвздошная);

*в – свиного комплекса кишок:*

1 – гузенка или прямая кишка; 2 – глухуша, или слепая кишка; 3 – черева, или тощие кишки (двенадцатиперстная, тощая и подвздошная); 4 – пузырь (или мочевой пузырь)

Кишечное сырье, полученное при нутровке одной туши, называют *комплектом кишок*, в который у крупного рогатого скота и свиней включают также мочевой пузырь и пищевод. В процессе обработки комплект кишок расчленяют на части.

- *Пикало* – пищевод, освобожденный от наружного мышечного слоя (пикальное мясо). Длина его 0,35-1,0 м, диаметр 30-60 мм. Употребляют как оболочку для вареных и ливерных колбас.

- *Толстая черева* – применяется в качестве оболочки для вареных колбас низких сортов. Длина её 1,0-1,5 м, диаметр 30-60 мм.

- *Черева* – это тощая и подвздошная кишки; длина 25-50 м, диаметр – 25-50 мм и более. Широкие тонкие кишки используют как оболочку для полукопченых (польской, краковской, киевской), сырокопченой польской, а также для вареных (закусочной, чайной) и ливерных колбас, а более узкие для сарделек.

- *Синюга* – слепая кишка с широкой начальной частью ободочной кишки, употребляется в качестве оболочки для фаршированных колбас высших сортов: экстра, язычной, слоеной; вареных – телячьей, любительской и др. Длина её 0,7-2,0 м, диаметр 80-200 мм.

- *Круг* – ободочная кишка без широкой части, отошедшей к синюге; длина – 5-12 м, диаметр – 30-70 мм. Используется в качестве оболочки для полукопченых, сырокопченых, варено-копченых, вареных, ливерных и кровяных колбас.

- *Проходник* – прямая кишка; длина – 0,3-1,0 м, диаметр 80-200 мм, применяется в качестве оболочки для тех колбас, что и синюга, за исключением фаршированных колбас.

- Ободочная кишка с отрезком прямой кишки называется *круг*.

- *Пузырь* – мочевой пузырь; длина 0,15-0,4 м. Употребляют пузырь целым или в виде шитых батонов для вареных колбас, зельцев и рулетов. Кроме этого, пузырь используют также в галантерейном производстве.

- Стенки кишок состоят из оболочек: серозной (наружной); мышечной; подслизистой; слизистой (внутренней).

- *Слизистая оболочка* – это рыхлая ткань, содержащая большое количество микроорганизмов, которая при обработке

удаляется. Слизистая оболочка называется шлямом, а удаление её шлямовкой.

- *Подслизистая* – это и есть кишечная оболочка, самый прочный слой кишок.

- *Мышечная* – состоит из двух слоев волокон (продольного и кольцевого), прочная и её также при обработке оставляют, за исключением ободочной кишки (её слизистую удаляют и применяют для выработки технической сшивки).

Кишечное сырье содержит 85-88% влаги, 9-10% белков, 1-2% жиров и около 1% минеральных веществ. Его обрабатывают сразу же после нутровки, Задержка обработки более 30 мин ведет к снижению качества кишок. Уменьшается прочность стенок кишок из-за действия микроорганизмов, содержащихся в содержимом кишечника.

**Обработка кишечного сырья.** Технологический процесс складывается из следующих операций: разборка комплекта кишок на составные части и освобождение их от содержимого; промывание; обезжиривание – пензеловка кишок (удаление с них жира), выворачивание, удаление с кишок слизистой оболочки (шлямовка), удаление слизистой оболочки у говяжьих и конских кишок; серозной, мышечной и слизистой – у свиных и бараньих кишок; охлаждение, сортировка, колибровка, вязка в пучки, консервирование кишок; упаковка и хранение кишок.

Рассмотрим разборку кишечного сырья на примере говяжьего комплекта. Она включает отделение кишечника от брыжейки (складка брюшины, состоящая из сала и двух листков серозной оболочки, на которых кишки и мочевой пузырь подвешены к позвоночнику). При разборке первым отделяют проходник с мочевым пузырем, затем череву, после круг и синюгу, а в заключении – толстую череву. После разборки оточный жир промывают в проточной воде. Оставленный на кишках жир должен быть удален, так как он быстро окисляется, прогоркает и придает кишкам неприятный запах (что делает их непригодными для колбасного производства). Операцию проводят специальными ножами, ножницами Купера или на машинах. Удаление слизистой оболочки проводят вручную деревянным ножом или с помощью специальной машины. Со всех кишок (кроме гузенок, пузырей, говяжьих черев, бараньих синюг и конских черев) снимают серозную оболочку.

Перед шлямовкой кишки замачивают в теплой воде (37-50°C) в течение 45-60 мин или в холодной воде в течение 12 ч. Очищенные от слизистой оболочки кишки охлаждают в чанах с проточной холодной водой в течение 15-30 мин, затем сортируют по калибрам (диаметру оболочки), наличию дефектов, по длине.

Кишки должны иметь светло-розовый цвет и специфический запах. Калибр кишок определяют надуванием их воздухом (под давлением 1,2-1,5 атм) или заполнением водой и сравнением с трафаретом на калибровочной доске. Одновременно устанавливают дефекты и нарушение целостности стенок, которые выявляются в местах выхода воздуха или воды. Рассортированные кишки укладывают в пучки, пачки, связки.

Кишечник измеряют по длине тракта, соединяют в пучки или связки и перевязывают шпагатом. Пучок может состоять из одной тонкой или ободочной кишки или нескольких обрезков. Короткие кишки формируют в пучки по 10-25 шт.

Кишки консервируют посолом, сушкой и замораживанием. Свежее кишечное сырье можно консервировать сушкой (в основном пузыри, черевы, синюги, проходники, пикала). Для этого оболочки наполняют воздухом и сушат в естественных условиях (в тени) или в сушилках на стойках или рейках при температуре 35-50°C в течение 4-6 ч (в зависимости от вида сырья). Обработанные сухие кишки упаковывают с подпрессовыванием в деревянные ящики или тюки. Влажность сухих кишок должна быть 10-12%. Сухие кишки, упакованные в тюки или ящики, хранят до года, в сухих помещениях при относительной влажности воздуха не выше 65%.

Говяжье и конское кишечное сырьё, кроме того, консервируют замораживанием. Солят охлажденные кишки поваренной солью не ниже первого сорта (которая должна быть чистой, сухой, без примесей, однородной по размеру кристаллов). Посол может быть сухим или мокрым. Посоленные кишки после стекания рассола упаковывают.

Обработанные говяжьи и конские кишки, консервированные солью, в закупоренных бочках хранят при температуре 0-5°C до 2 лет; свиные, бараньи и козы – при температуре от 0 до 10°C до 12 мес.

Соленые кишки должны содержать 20-25% соли и 50-60% влаги.

При оценке устанавливают наличие пороков и определяют доброкачественность кишок, обращая внимание на их цвет, запах и консистенцию.

**Задание.** Ознакомиться с классификацией кишечного сырья по морфологическому строению, по технологии обработки и виду консервирования.

### **Контрольные вопросы**

1. Номенклатура и обработка кишок разных видов животных.
2. Какими способами консервируют кишечное сырье?
3. Какие технологические операции выполняют при обработке кишечного сырья?

## **Тема 4. Технология переработки крови**

*Цель занятия.* Ознакомиться с технологией обработки крови убойных животных.

**Кровь** убойных животных является ценным источником животного белка. Помимо белков кровь содержит и другие компоненты: жиры, углеводы, ферменты, витамины и минеральные вещества, в частности железо. Кровь представляет собой однородную жидкость красного цвета различной интенсивности без посторонних включений. Она состоит из клеток (форменных элементов) и межклеточного вещества. К форменным элементам относятся эритроциты (красные кровяные тельца), лейкоциты (белые кровяные тельца) и тромбоциты (кровяные пластинки). Красный цвет крови обусловлен содержанием в эритроцитах белка гемоглобина. Кровь после вытекания из кровеносных сосудов только короткое время сохраняет свойства жидкости: она свертывается с образованием сгустков, которые могут быть удалены механическим путем (дефибрированием). Для предотвращения свертывания крови ее стабилизируют, вводя различные вещества: соли фосфорной кислоты, цитрат натрия, поваренную соль. В сепараторах кровь разделяется на светлую и темную фракции: стабилизированная - на плазму и форменные элементы. Плазма и сыворотка крови представляют собой жидкость от соломенно-желтого до красно-оранжевого цвета. Форменные элементы имеют красный цвет

и жидкую консистенцию.

**Плазма крови** – это жидкое межклеточное вещество крови. Она представляет собой вязкую жидкость желтоватого цвета, которая состоит из смеси белков, аминокислот, углеводов, жиров, солей, гормонов, ферментов и растворенных газов. Воды в плазме содержится от 90 до 93%, белка – 7-8%, глюкозы – 0,1%, солей – 0,9%. В плазме крови присутствуют белки различных типов, которые имеют специфические функции: альфа-, бета- и гамма-глобулины, альбумин, липопротеиды, фибриноген. Последний – один из белков, который принимает участие в процессе свертывания крови. Белковая фракция гамма-глобулина богата антителами; альбумины и глобулины регулируют содержание воды в крови. Кроме того, в плазме крови находятся различные органические соединения и конечные продукты обмена веществ: мочевина, мочевая кислота, креатинин, билирубин и другие, поступающие в кровь из клеток и тканей. После свертывания крови и выпадения фибрина плазма крови превращается в сыворотку крови.

**Кровь техническая** – кровь, непригодная для пищевых целей, но допущенная ветеринарно-санитарным надзором для кормовых целей.

*Сбор и обработка крови.* Кровь животных, представляет собой ценный белковый продукт. Ее собирают для пищевых, лечебных, кормовых и технических целей. Для пищевых и медицинских целей кровь собирают от крупного рогатого скота и свиней при вертикальном положении животных. Чтобы предупредить свертывание, собранную кровь стабилизируют или дефибринируют, в зависимости от дальнейшего использования.

Стабилизируют кровь 8,5% раствором триполифосфата натрия, 8,5% раствором тринатрийфосфата девятиводного. Для крови крупного рогатого скота расход стабилизатора составляет 20-30 мл/л, крови свиной – 30-70 мл/л. Используют также 10% раствор лимоннокислого натрия в количестве 0,3-0,4% к массе крови крупного рогатого скота или 0,8-0,9% к массе крови свиней. Для пищевых целей кровь стабилизируют пищевой поваренной солью в количества 2,5-3% к массе крови.

Дефибринируют кровь немедленно после сбора в сосудах из нержавеющей стали механической лопастной мешалкой или в сосудах с ручной мешалкой. Фибрин используют в производстве пищевых и кормовых продуктов.

Сепарируют кровь для получения плазмы (из стабилизированной) или сыворотки (из дефибринированной крови) и форменных элементов. Консервируют кровь, сыворотку, плазму и форменные элементы немедленно после получения в том случае, если эти продукты не могут быть переработаны. Используют поваренную соль в количестве 2-3% к массе сырья. Законсервированные кровь и кровепродукты хранят не более 2 сут при температуре не выше 4°C. Сыворотку и плазму крови замораживают в аппарате АИЛ-200 или в виде блоков в формах и банках из белой жести вместимостью 5-10 кг при температуре не выше минус 10°C. Хранят сыворотку и плазму при температуре не выше минус 8°C до 6 мес.

**Задание.** Ознакомиться с особенностями сбора крови и её применения, а также со способами консервирования.

### **Контрольные вопросы**

1. Укажите химический состав крови.
2. В чем заключается обработка крови?
3. Что обозначает дефибринирование крови?
4. Как консервируют кровь?

## **Тема 5. Обработка и консервирование эндокринного сырья**

**Цель занятия.** Ознакомиться с обработкой и консервированием эндокринного сырья.

**Непищевое сырье от убоя** – сырье, используемое для производства сухих кормов животного происхождения, зачистки от туш, мясокостные опилки, половые органы, эмбрионы, проходник, отходы, полученные от переработки субпродуктов и кишок.

**Эндокринное сырье** – железы, обладающие внутренней и внешней секрецией, являющиеся сырьем для производства органопрепаратов.

**Ферментное сырье** – железы, обладающие только внешней секрецией, выделяющие свой секрет в полость организма или наружу, а также органы и другое сырье животного происхождения, используемые для производства ферментов и ферментных препаратов.

**Специальное сырье** – некоторые виды органов и тканей животных, используемые для выработки органолептических препаратов. К специальному сырью относят печень, кровь, желчь, спинной мозг, стекловидное тело глаз, эмбрионы.

Препараты из органов, тканей и желчи, полученные от убойных животных, называют **органопрепаратами**.

Сыре для выработки делят на три группы: эндокринное, ферментное и специальное.

Железы внутренней секреции (гипофиз, щитовидная, поджелудочная железы, надпочечники, яичники, семенники и др.) получают от животных во время переработки их в цехе убоя и разделки туш, частично (гипофиз и эпифиз) в цехе субпродуктов и немедленно отправляют в эндокринный цех. Масса органов внутренней секреции различных животных приведена в таблице 2. Эндокринные железы содержат активные гормоны только в первые часы после прекращения жизни животного, поэтому их необходимо собирать не позднее чем, через 1,5 ч после убоя животных, а гипофиз – не позднее 30 мин.

Технологический процесс первичной переработки эндокринного сырья состоит из извлечения, препарирования и консервирования. Очищенные эндокринные железы замораживают быстрым методом при температуре не выше -20°C в течение 20-30 мин и хранят при температуре не выше -12°C не более 6 месяцев. Ферментное сырье консервируют высушиванием.

Таблица 2

Средняя масса эндокринных желез домашних животных, г

Железа	Крупный рогатый скот	Овцы	Козы	Свиньи
Гипофиз	2,8	-	-	-
Щитовидная	16,0	4,0	4,0	8,0
Паращитовидная	0,9	-	-	-
Поджелудочная	185,0	30,0	21,0	70,0
Надпочечники	22,0	5,0	3,0	6,0
Яичники	15,0	4,0	-	10,0
Семенники	445,0	200,0	180,0	-

Эндокринно-ферментное сырье замораживают при -40...-50°C в течение 1-2 ч или при -20°C названные способы консервирования считаются более предпочтительными, в исключительных ситуациях применяют химические методы консервирования (спиртом, ацетоном, поваренной солью).

**Задание.** Ознакомиться с видами непищевого и эндокринного сырья, получаемого при убое и первичной обработке животных.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем заключается первичная обработка эндокринного сырья?
2. Каким образом консервируют эндокринное сырье?
2. Какие органы убойных животных используются в качестве эндокринного сырья?

## **Тема 6. Сычуги ягнят, козлят молочников и телят высушенные**

***Цель занятия.** Ознакомиться с оценкой качества и активности сычугов, получаемых после убоя животных.*

Высушенные сычуги ягнят, козлят молочников и телят до 3-х месячного возраста используют для производства сычужного фермента и медицинских препаратов.

**Сычугом** называют четвертое, ближайшее к кишечнику отделение многокамерного желудка жвачного животного.

Сычуги при хранении должны быть сухими, целыми, без плесени, со специфическим, свойственным сычугам запахом, грушевидной формы с сохраненной шейкой, без патологических изменений.

Не принимаются сычуги, промытые водой, выскобленные, плесневелые, темно-красного цвета, а также полученные от телят и ягнят, перешедших на растительную пищу.

**Органолептическая оценка сычугов.** Внешний вид, цвет, форму и состояние поверхности определяют визуально при дневном свете, запах. Сохранность площади сычуга и слизистой оболочки, повреждение грызунами, насекомыми и патологические пороки определяют визуально.

Консистенцию определяют, складывая сычуги пополам. В месте изгиба не должно образовываться трещин, отслоения и осыпания слизистой оболочки.

Активность сычугов определяют по результатам двух параллельных определений путем сравнения времени свертывания натурального молока рабочим раствором и эталоном сычужного порошка, активность которого заранее установлена.

Рабочий раствор – экстракт, полученный при экстракции про-бы сухого сычуга 100,0 г/дм<sup>3</sup> раствором поваренной соли.

Подготовленную пробу исследуемого сычуга помещают в лабораторный стакан, заливают 100 г/дм<sup>3</sup> раствором поваренной соли в соотношении 1:30 к массе пробы сычуга и оставляют при температуре (19,0±1,0)°С, периодически перемешивая, не менее чем на 5 ч.

Приготовление раствора эталона сырчужного порошка: 1 г эталона сырчужного порошка вносят в мерную колбу вместимостью 100,0 см<sup>3</sup> и растворяют в (85,0±5,0) см<sup>3</sup> подогретой до (35,0±0,5)°С дистиллированной воде, перемешивают и помещают в ультратермостат температурой (35,0±0,5)°С на 10 мин при периодическом перемешивании. Затем раствор охлаждают до температуры (20,0±0,5)°С и доводят объем до метки. По 50,0 см<sup>3</sup> молока вносят пипеткой вместимостью 50,0 см<sup>3</sup> в два лабораторных стакана вместимостью 100,0 см<sup>3</sup> и помещают в ультратермостат при температуре (36,0±0,5)°С.

Температуру молока в стаканах доводят до 35,0°С и поддерживают в течение всего анализа.

В один из стаканов с молоком вносят 0,5 см<sup>3</sup> испытуемого раствора (экстракта) пробы сырчуга и перемешивают. В другой стакан пипеткой вносят 0,5 см<sup>3</sup> раствора эталона сырчужного фермента и также перемешивают. Секундомеры включают непосредственно после внесения растворов в молоко.

Продолжительность свертывания молока эталоном и экстрактом определяют с момента внесения растворов в молоко до появления хлопьев.

Появление хлопьев устанавливают путем осторожного внесения молока на стенки стакана при помощи стеклянных палочек (шпателей).

Точность отсчета времени свертывания ±2с.

Активность сырчугов по времени свертывания молока (*A*) в минутах вычисляют по формуле

$$A=B-K,$$

где *B* – время свертывания молока экстрактом сырчуга, мин;

*K* – поправочный коэффициент на время свертывания взятой пробы молока эталоном сырчужного фермента.

Точность вычисления показателя *A* до 10%.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений.

**Задание.** Ознакомиться с основами органолептической оценки качества сырчугов и определением активности сырчужного фермента.

## **Контрольные вопросы**

1. Что такое сыртук?
2. Как проводят органолептическую оценку качества сыртуков?
2. Как определяют активность сырчужного фермента.

## **Тема 7. Обработка и консервирование шкур**

Цель занятия. Ознакомиться с классификацией шкур, получаемых после убоя и первичной обработки туши животных.

**Шкурой** называют кожу с волосяным покровом. Она состоит из эпидермиса, дермы и подкожной клетчатки. Толщина эпидермиса составляет всего 1-2% толщины шкуры. Эпидермис и волос при выработке кожи удаляют, а при выработке меха сохраняют. Из шкур взрослых убойных животных, поступающих для переработки на мясокомбинаты (крупного рогатого, мелкого рогатого скота, свиней, лошадей, верблюдов и оленей), вырабатывают кожевенные полуфабрикаты для изготовления обуви, одежды, кожгалантерейных и шорно-седельных изделий, деталей машин и приборов. Шкуры молодых животных (телят, козлят, ягнят) используют для изготовления меховых полуфабрикатов.

Ценность кожевенного и мехового сырья характеризуется совокупностью товарных свойств (вид, пол и возраст животных, тип технологической обработки) и сортностью, определяемой наличием пороков.

**Шкуры свиней** имеют редкий шерстный покров и толстый эпидермис; волосяные сумки насквозь пронизывают дерму, вследствие чего свиная кожа протекает. В соответствии с видовыми и возрастными особенностями различают мелкое, крупное и свиное кожевенное сырье:

- **мелкое кожевенное сырье** – шкура молодняка крупного рогатого скота (склизок и опоек любой массы и выросток массой до 10 кг), шкура овец, непригодная для мехового и шубного производства, и шкуры коз. Шкуры мелкого рогатого скота – овчины, делят по длине шерстного покрова на овчину шерстную (длина шерсти свыше 6 см), полуsherстную (2,5-6 см) и голяк (до 2,5 см);

- **крупное кожевенное сырье** – шкуры крупного рогатого скота. К нему относятся полукожник (шкуры массой 10-13 кг от

подтелков и бычков), бычок (шкуры массой 13-17 кг от бычка), яловка (легкая – массой 13-17 кг, средняя – 17-25 кг и тяжелая – свыше 25 кг), бычина (легкая – 17-25 кг и тяжелая – свыше 25 кг) и бугаина (легкая – 17-25 кг, тяжелая – свыше 25 кг);

- **свиное сырье** – шкуры массой 0,75-1,5 кг от поросят, свиные шкуры легкие (массой 1,5-4 кг), средние (4-7 кг) и тяжелые (свыше 7 кг) и свиные крупоны (часть шкуры, снятой с огузка, спины, боков и шеи свиной туши). Крупоны подразделяют на мелкие и крупные.

**Слизок** – шкура, полученная от эмбрионов.

**Опоек** – шкура, полученная от телят с переходящей при линьке шерстью.

Товарная ценность шкуры определяется массой, площадью, толщиной и другими свойствами. Шкура, освобожденная от мездрового жира и краевых участков кожи животных. На разных участках тела толщина шкуры не одинакова. В области спины и задней части она наиболее толстая, на боках (полах) тоньше, а самая тонкая в области паха и на внутренней стороне ног. Скот мясного направления имеет более толстую шкуру, но недостаточно плотную, у молочного скота она более тонкая. Плотную шкуру получают от самцов, эластичную и равномерную по толщине от молодых животных. Масса шкуры зависит от её площади, толщины и плотности.

Шкура животного состоит из трех слоёв: эпидермиса, дермы и подкожной клетчатки. Эпидермис – этот наружный, ороговевший слой, который при изготовлении кожи удаляют. Дерма – основной слой (95-96%), представляющий собой сложное переплетение коллагеновых, эластиновых и ретикулиновых волокон. Коллагеновые и ретикулиновые волокна придают дерме прочность, эластиновые – эластичность. Промежутки между волокнами заполнены так называемым основным веществом. Поверхность дермы на границе с эпидермисом покрыта тонкой пленкой, которую на выделанной коже называют лицом. Дерму можно разделить на сосочковый и сетчатый слои.

В сосочковом слое расположены сумки волос, сальные и потовые железы, поэтому он имеет более рыхлую структуру. Сетчатый слой состоит из толстых переплетающихся и плотно прилегающих коллагеновых волокон. Исключение составляют шкуры свиней, у них волосянные сумки пронизывают всю дерму, что делает их пористыми и водонепроницаемыми.

Подкожная клетчатка (мездра) – рыхлая соединительная ткань, в ней имеются скопления жировых клеток. Каждый волос шкуры состоит из стержня – часть, находящаяся над поверхностью шкуры, и корня, скрытого в волосяной сумке, которая заканчивается утолщением – волосяной луковицей. В незаконсервированной шкуре под действием микроорганизмов, ферментов и секретов потовых желез происходит распад белков дермы и волос легко отделяется. Этот порок называется теклостью, такая шкура непригодна для выделки, так как образуются плешины.

Шкуры, снимаемые с туш, являются ценным сырьем для кожевенного и мехового производства. Высокая влажность (более 60%), наличие необходимых питательных веществ и достаточно высокая температура (около 30°C) после снятия шкуры создают благоприятные условия для развития гнилостных микроорганизмов, что ведет к снижению качества шкуры, её порче.

В связи с этим шкуры должны быть не более чем через 2 ч после съемки подготовлены к консервированию. Товарная ценность шкур определяется рядом свойств, в частности их старением.

Шкуры крупного рогатого скота должны быть сняты посредством продольного разреза по белой линии пластом с головной части с сохранением шкуры ног. Шкуру с передних ног снимают до середины путевого сустава, у телят – с передних ног до середины запястного сустава, с задних – до середины скакательного сустава. Шкуру с головы снимают в виде двух частей (щёк) вместе с любой частью при одной из них. Шкуру с хвоста снимают на расстоянии не более 8 см от его основания.

Шкуры овец и коз должны быть сняты пластом с сохранением шкуры с шеи и передних ног до середины запястного сустава, а с задних – до скакательного сустава.

Свиные шкуры должны быть сняты без головной части двумя разрезами, проходящими по внешней стороне сосков на расстоянии 5-6 см от них. Шкуру с передних ног снимают до середины запястного сустава, а с задних – до середины скакательного.

Свиные шкуры (кроме хряков) на мясокомбинатах должны быть освобождены от подкожно-жировой клетчатки до уровня луковиц щетины и иметь равномерную по всей площади толщину за счет слоя жира на полах. Срезание дермы и луковиц не допускается. Бахрому жира на краях шкуры удаляют. Свиные шкуры должны быть промыты. На шкурах не допускаются утяжелители: грязь, прирези мяса и жира.

**Первичная обработка шкур** включает в себя ряд последовательных операций: *обрядка* (*мездрование*) – удаление прирезей мышц, жира и подкожной клетчатки.

Со шкур свиной жир снимают вручную на колодах или мэздровальной машиной. Основной рабочий орган этих машин это затупленный ножевой вал, который при обработке шкур прижимается к пневматическому валу с ровной поверхностью (обрядка). Шкуры забрасывают на два транспортирующих вала шерстью вниз, гузком вперед. Обрядка других видов шкур производится вручную на колодах с помощью ножа. Снятые со шкур прирези мяса можно использовать только на переработку для технических и кормовых целей. Мэздрение уменьшает массу шкуры, способствует ускорению процесса консервирования за счет удаления плохо проницаемой для соли жировой ткани.

Со шкур крупного рогатого скота удаляют плотно прилипший навоз или грязь (навал) вручную на колодах или с помощью специальных навалосгоночных машин (ММ-4, ММ-2-476) производительностью до 100 шкур в час. Предварительно навал размягчают, смачивая каждую шкуру холодной водой из шланга или душа. Говяжью шкуру забрасывают в машину шерстью вверх, огузком вперед, а затем для удаления с передней части переворачивают и направляют в машину воротом вперед. В процессе удаления навала шкуру и ножевой вал орошают водой.

Со шкурами мелкого рогатого скота навал удаляют с помощью машины ММ-2-47, забрасывая шкуру на резиновый вал шерстной стороной вверх. После удаления навала шкуры крупного рогатого скота промывают холодной водой под душем или из шланга для удаления грязи, крови, балластных растворимых белков и значительного количества микрофлоры. Избыток воды, накопившейся на шкурах, после промывки удаляют в процессе стекания на козлах. Шкуры мелкого рогатого скота и свиней не промывают.

**Консервирование шкур.** Кожевенное сырье должно быть законсервировано мокросоленым (сухим посолом или тузлукованием), сухосоленым или пресно-сухим способами: тузлукование мокрый посол (в рассоле), в расстил (сухой солью), сухо-соленый (сочетание посола с сушкой) и пресно-сухой (сушка).

Пресно-сухое консервирование свиных шкур и замораживание кожевенного сырья не допускается.

Тузлукованное сырьё должно быть освобождено от навала

с шерстной и мездровой сторон, с усолом не менее 15,2%. Шкуры, не соответствующие этим требованиям, считают сырьем мокросолёным, консервированным засолкой врасстил.

Содержание влаги в шкурах, законсервированных различными способами, должно составлять (%): для мокросоленых – 46-48; для пресно-сухих – 18; для сухосоленых – 20; для свиных мокросоленых – 48-50.

Для посола используют сухую, чистую соль с минимальным количеством минеральных примесей и не бывшую в употреблении. Особенно нежелательны примеси сернокислого кальция, который создает на шкурах солевые пятна, и солей железа, образующих ржавые пятна. Для приготовления рассола лучше применять соль помола № 2, а для посола врасстил и сухо-соленным методом – помола № 1. Для того, чтобы улучшить консервирующие свойства, к соли добавляют антисептики (бисульфит, хлористый цинк, кремнефтористый натрий, дихлорбензол, нафталин, фенол, хлорамин, крезол и др.). При посоле опойка и выростка к соли обязательно надо добавить кальцинированную соду (2,0-2,5%).

**Тузлукование** (мокрый посол) – консервирование шкур в мокром растворе (тузлуке). Для получения раствора на 1 л воды расходуют 315 г соли. На 1 кг массы шкур необходимо 3-4 л раствора.

При посоле в тузлуке из шкуры переходит в рассол влаги больше, чем воспринимается соли, происходит потеря её массы (усол шкуры). Величина усоля шкур зависит от режима тузлукования (плотность и температура тузлука, кратность его использования). С повышением концентрации соли в растворе усол увеличивается. Средний усол шкур крупного рогатого скота 13% при их влажности 52-54%.

Обработку шкур тузлуком производят в гашпилях, чанах или барабанах.

**Тузлукование в гашпилях.** Гашпиль – железобетонный чан с вертикальными стенками и полукруглым дном. Сверху чана имеется лопастная мешалка.

После заполнения гашпilha рассолом, в него загружают шкуры при соотношении шкур и тузлука 1:3. После заполнения в гашпиль половины шкур включают мешалку, которая работает в течение 15 мин после окончания загрузки и в последующем в каждый час по 5 мин. Этим достигается перемешивание тузлука, переворачивание шкур и интенсификация посола. Шкуры крупного

рогатого скота и свиней обрабатывают в течение 12-18 ч, мелкого рогатого скота – 4-6 ч. После окончания посола шкуры вынимают из гашшиля, развешивают на козлы на 2 ч, затем укладывают в штабеля и подсаливают сухой солью с выдержкой в течении 2-х суток.

**Тузлукование в чанах.** Шкуры укладывают на рамы-площадки мездряной стороной вверх. Каждую шкуру пересыпают смесью содержащей соль и кремнефтористый натрий. Затем в таком виде шкуры загружают в чан, наполненный тузлуком в соотношении к шкурам 3:1. Продолжительность тузлукования шкур крупного рогатого скота и свиней 18 ч, овчин – 6 ч. После посола рамы-площадки извлекают из чана и выдерживают в штабелях двое суток. За это время соль, оставшаяся между шкурами растворяется, обеспечивая посолку шкур. На мясокомбинатах посол шкур проводят в специальных барабанах.

**Консервирование в расстил** (сухой посол) применяется к шкурам всех видов животных. Шкуру укладывают на стеллаж мездрай вверх, посыпают солью слоем до 1 см, укладывают в штабель высотой 1,5-2 м. Расход соли составляет 30-40% к массе сырья. Усол равен 13% к массе шкур крупного рогатого скота и 10% – к массе свиных. Продолжительность посола шкур крупного рогатого скота и свиней 6-7, овчин – 4 сут при температуре 18-20°C.

**Консервирование сухо-соленым способом.** При этом способе шкуры сначала солят, а затем сушат. Солят шкуры тузлукованием или в расстил не более 6 ч. Перед сушкой со шкур, посоленных тузлукованием, рассол отжимают или дают ему стечь, а со шкур, посоленных в расстил, удаляют лишнюю соль. Сушат шкуры в сушилках, летом на открытом воздухе под навесом. В процессе консервирования шкуры теряют до 50% массы. Этим методом консервируют в основном овчины, которые сохраняют хорошие товарные качества.

**Пресно-сухой способ** используется для консервирования шкур мелкого рогатого скота и телят, преимущественно в районах с теплым климатом. Консервирование заключается в сушке шкур без предварительной обработки другими веществами. Сушат шкуры так же, как и при сухо-соленом методе. При пресно-сухом консервировании у шкур часто появляются различные пороки.

**Задание.** Ознакомиться с классификацией кожевенного сырья, технологией обработки шкур и основными способами посола.

## **Контрольные вопросы**

1. Укажите последовательность обработки шкур.
2. Перечислите и охарактеризуйте выполняемые операции.
3. Какие виды консервирования шкур Вы знаете?

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Промежуточная аттестация успеваемости обучающихся по дисциплине «Технология первичной переработки скота, птицы и кроликов» проводится в виде экзамена по экзаменационным билетам, включающим три вопроса.

При подготовке к экзамену особое внимание нужно обратить на следующее:

1. Экзамен проводится в устной форме, поэтому при подготовке к экзамену материал необходимо структурировать и конспектировать.
2. Положительная оценка на экзамене ставится в случае правильного ответа на все предложенные в билете вопросы.
3. Для того чтобы избегать трудностей при ответах на вопросы, необходимо при подготовке к экзамену пользоваться не только лекционным материалом, но и рекомендованной литературой по данной дисциплине. Также необходимо посещать консультации экзаменом для уточнения ответов на вопросы, вызвавшие затруднения.

### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Современное состояние мясной индустрии в России и за рубежом.
2. Классификация перерабатывающих производств.
3. Классификация мясной продукции.
4. Классификация побочных продуктов, получаемых при убое животных.
5. Побочные продукты, их характеристика.
6. Классификация животных жиров.
7. Характеристика говяжьего и свиного жира.
8. Характеристика бараньего и конского жира.
9. Органолептическая оценка качества животных жиров.
10. Видовая принадлежность жиров, их характеристика.
11. Изменения, происходящие в процессе хранения жиров.

12. Классификация субпродуктов по видовой принадлежности.
13. Классификация субпродуктов по термическому состоянию.
14. Классификация субпродуктов по морфологическому строению.
15. Пищевая и биологическая ценность субпродуктов.
16. Основные технологические операции по обработке субпродуктов.
17. Особенности использования субпродуктов в технологии мясных изделий.
18. Условия транспортирования и хранения субпродуктов.
19. Производственные названия и характеристика кишечного сырья.
20. Первичная обработка кишечного сырья.
21. Кишечное сырье, получаемое от крупного рогатого скота и характеристика.
22. Кишечное сырье, получаемое от свиней и характеристика.
23. Технология обработки кишечного сырья.
24. Способы консервирования кишечного сырья.
25. Условия транспортировки и хранения кишечного сырья.
26. Номенклатура и обработка кишок свиней.
27. Номенклатура и обработка кишок крупного рогатого скота.
28. Номенклатура и обработка кишок мелкого рогатого скота.
29. Условия получения сычугов и их обработка.
30. Органы убойных животных, используемые как эндокринное сырье.
31. Ферментное сырье, получаемое при обработке продуктов убоя.
32. Специальное сырье, получаемое при обработке продуктов убоя животных.
33. Условия получения, транспортировки и хранения эндокринного сырья.
34. Органолептическая оценка качества сычугов.
35. Органолептическая и оценка активности сычужных ферментов.
36. Шкуры, их морфологическое строение и особенности обработки.
37. Крупное кожевенное сырье, его характеристика.
38. Мелкое кожевенное сырье, его характеристика.
39. Меховые и шубные овчины, их характеристика.
40. Виды консервирования шкур.
41. Особенности консервирования в расстил.
42. Особенности консервирования сухо-соленым способом
43. Особенности консервирования в чанах и гашпилях.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Ковалева, О.А. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко) : учебное пособие для вузов / О. А. Ковалева, Е. М. Здробова, О. С. Киреева [и др.] ; Под общей редакцией О. А. Ковалевой. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 444 с
2. Комлацкий, В. И. Технология предприятий по переработке животноводческой продукции : учебник для вузов / В. И. Комлацкий, Т. А. Хорошайло. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 216 с.
3. Кокоева, А. Т. Технология переработки мяса : учебно-методическое пособие / А. Т. Кокоева, А. Т. Кокоева, Т. А. Кадиева, Ф. Т. Маргиева. — Владикавказ : Горский ГАУ, 2021. – 96 с.
4. Коростелева, Л. А. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции животноводства: учебное пособие / Л. А. Коростелева, В. М. Боярский. Ч.1. – Самара : РИЦ СГСХА, 2008. – 224 с.
5. Технология хранения и переработки продукции животноводства : учебное пособие / составители Р. Н. Иванова, М. Г. Терентьева. – Чебоксары : ЧГСХА, 2018. – 210 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	3
Методика проведения практических занятий .....	4
Общая технология обработки продуктов убоя .....	4
Тема 1. Обработка жира-сырца.....	4
Тема 2. Обработка субпродуктов.....	7
Тема 3. Обработка кишечного сырья.....	14
Тема 4. Технология переработки крови.....	21
Тема 5. Обработка и консервирование эндокринного сырья.....	23
Тема 6. Сычуги ягнят, козлят молочников и телят высушенные ....	25
Тема 7. Обработка и консервирование шкур.....	27
Методические материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	32
Рекомендуемая литература.....	35

Учебное издание

*Коростелева Лидия Александровна*

**ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПРОДУКТОВ УБОЯ**  
*Методические указания*

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 18.05.2022. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 2,09; печ. л. 2,25. Тираж 50. Заказ № 111.

Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
Тел.: 8 939 754 04 86, доб. 608. E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssariz@mail.ru)