Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий»

|  |  |
| --- | --- |
|  | Утверждаю  Ректор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.А. Киркор  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 г. |

**ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена в магистратуру**

**Специальность 7-06-0721-02 - Технология продуктов питания**

**из животного сырья**

Могилев, 2023

Составители:

Василенко З.В., зав. кафедрой технологии продукции общественного питания и мясопродуктов, д.т.н., профессор, член корр. НАН Б, засл. деятель наук РБ;

Шингарева Т.И., зав. кафедрой технологии молока и молочных продуктов, к.т.н.; доцент;

Шуляк Т.Л., профессор кафедры технологии молока и молочных продуктов, к.т.н., доцент;

Андреева И.И., к.т.н., доцент кафедры технологии продукции общественного питания и мясопродуктов, к.т.н., доцент;

Березнева Т.В., к.т.н., доцент кафедры технологии продукции общественного питания и мясопродуктов, к.т.н., доцент.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Производство продуктов питания из животного сырья – область технической науки, занимающаяся изучением и экспериментально-теоретическим обоснованием научных основ переработки мяса, молока, рыбы и холодильных производств. Она содержит также научные исследования и технические решения комплексной переработки сырья, совершенствование технологических процессов производства мясных, молочных и рыбных продуктов и повышения их качества.

Значение научных и технических проблем данной специальности для народного хозяйства состоит в разработке эффективных, экологически чистых и совершенствовании существующих технологий по переработке мяса, молока и рыбы с целью повышения выхода и качества готовой продукции, полного использования сырья, получения новых продуктов профилактического и лечебного назначения с использованием ресурсосберегающих технологий.

Для сдающих вступительный экзамен рекомендуется, помимо приведенной в программе литературы, обстоятельное знакомство с периодическими изданиями по специальности, с публикациями за последние 3–5 лет, предшествующих экзамену.

В основу программы вступительного экзамена по специальности 7-06-0721-02 по разделу «Технология молока и молочных продуктов» положены следующие дисциплины: «Химия и физика молока», «Общие технологии отрасли», «Биотехнологические основы производства молочных продуктов», «Технология цельномолочных продуктов и мороженого», «Технология масла», «Технология сыра», «Технология молочных консервов и продуктов детского питания», «Технология переработки вторичного молочного сырья», «Микробиология молока и молочных продуктов».

В основу программы вступительного экзамена по специальности 7-06-0721-02 по разделу «Технология мяса и мясных продуктов» положены следующие дисциплины: «Технология первичной переработки мясопромышленных животных», «Технология производства мясопродуктов», «Теоретические основы технологий переработки мясного сырья», «Теоретические основы технологий производства мясопродуктов».

Содержание раздела 1 «Технология молока и молочных продуктов»

1.1 Общие технологические процессы обработки молока 6

1.2 Технически важная микрофлора и ее роль в качестве молочных продуктов 6

1.3 Технология цельномолочных продуктов 7

1.4 Технология мороженого 8

1.5 Технология молочных продуктов дл детского питания 8

1.6 Технология молочных консервов 8

1.7 Технология сыра 9

1.8 Технология масла 10

1.9 Восстановленные молочные продукты 11

1.10 Технология переработки вторичного сырья 11

Содержание раздела 2 «Технология мяса и мясных продуктов»

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1 Технология первичной переработки мясопромышленных животных | 12 |
| 2.1.1 Технология обработки пищевых субпродуктов | 12 |
| 2.1.2 Технология обработки кишечного сырья | 12 |
| 2.1.3 Технология обработки верхнего покрова | 13 |
| 2.1.4 Технология производства технических жиров и кормовой муки | 13 |
| 2.1.5 Технология производства пищевых жиров | 13 |
| 2.2 Технология производства мясопродуктов | 14 |
| 2.2.1 Технология производства колбасных изделий | 14 |
| 2.2.2 Технология производства продуктов из мяса | 15 |
| 2.2.3.Технология производства мясных полуфабрикатов, фасованного мяса и вторых быстрозамороженных блюд | 15 |
| 2.2.4 Технология производства мясных консервов | 16 |
| 2.2.5 Сублимационная сушка мяса и мясопродуктов | 16 |
| 2.2.6 Технология переработки крови | 16 |
| 2.2.7 Технология производства желатина и клея | 17 |
| 2.2.8 Сбор и консервирование эндокринно- ферментного сырья | 17 |
| 2.2.9 Технология переработки яйца | 17 |
| 2.3 Теоретические основы технологий переработки мясного сырья | 18 |
| 2.3.1 Строение, состав, свойства и пищевая ценность животных тканей | 18 |
| 2.3.2 Водосвязывающая способность мяса. Формы связи воды | 19 |
| 2.3.3 Автолитические изменения мяса | 19 |
| 2.3.4 Факторы, определяющие качество мяса | 20 |
| 2.3.5 Функционально-технологические и структурно-механические свойства мяса | 20 |
| 2.3.6 Ускоренные способы улучшения консистенции мяса | 20 |
| 2.3.7 Микробиологические и биохимические изменения при порче мяса | 20 |
| 2.3.8 Консервирование мяса и побочных продуктов убоя воздействием низких температур | 21 |
| 2.3.8.1 Биохимические, физико-химические и структурно-механические изменения при охлаждении и хранении охлажденного мяса и мясопродуктов | 21 |
| 2.3.8.2 Биохимические, физико-химические и структурно-механические изменения при замораживании и хранении замороженного мяса и мясопродуктов | 21 |
| 2.4 Теоретические основы технологий производства мясопродуктов | 22 |
| 2.4.1 Физико-химические, биохимические и структурно - механические изменения при посоле мяса. Современные направления интенсификации посола | 22 |
| 2.4.2 Физико-химические, биохимические и структурно - механические изменения при производстве колбасного фарша | 23 |
| 2.4.3 Физико-химические, биохимические и структурно - механические изменения при осадке колбасных изделий | 23 |
| 2.4.4 Физико-химические, биохимические и структурно - механические изменения при тепловой обработке мяса и мясопродуктов | 23 |
| 2.4.5 Физико-химические, биохимические и структурно - механические изменения при обработке мясопродуктов дымом | 24 |
| 2.4.6 Физико-химические, биохимические и структурно - механические изменения при сушке мясопродуктов | 25 |
| 2.4.7 Физико-химические, биохимические и структурно - механические изменения при сублимационной сушке мяса и мясопродуктов | 25 |
| Литература к разделу 1 «Технология молока и молочных продуктов» | 25 |
| Литература к разделу 1 «Технология мяса и мясных продуктов» | 26 |

**Раздел 1 Технология молока и молочных продуктов**

**1.1 Общие технологические процессы обработки молока**

Молоко как сырье молочной промышленности. Ресурсы молочного сырья и структура его переработки. Получение доброкачественного молока. Принципы, положенные в основу оценки качества молока. Современные методы оценки состава и качества молока. Характеристика составных частей молока. Физико-химические свойства молока. Пищевая и биологическая ценность, состав и свойства молока.

**Механическая обработка молока.** Сепарирование. Теоретические основы сепарирования при производстве различных молочных продуктов (разделение компонентов, очистка и диспергирование, нормализация, кларификация, бактериофугирование).

**Гомогенизация.** Теоретические предпосылки процесса гомогенизации. Технологические режимы гомогенизации, способы ее осуществления, используемое оборудование. Влияние гомогенизации на свойства молока. Раздельная и двухступенчатая гомогенизация молока.

**Термическая и специальная обработка молока.** Назначение и режимы тепловой обработки молока. Охлаждение и замораживание молока, способы осуществления процессов. Способы и режимы тепловой обработки. Термизация молока. Назначение и режимы термизации молока. Пастеризация молока. Теоретические основы пастеризации и ее закономерности. Факторы, определяющие эффективность пастеризации, критерий Пастера. Ультра-пастеризация. Стерилизация молока. Теория стерилизации. Изменение свойств и составных частей молока при стерилизации. Современные способы повышения термостабильности молока. Оптимальные режимы стерилизации. Баромембранные процессы: микрофильтрация, ультрафильтрация, нанофильтрация, обратный осмос, теоретические основы процессов. Мембранная технология как способ концентрирования, разделения и безтермической пастеризации и стерилизации молока и молочных продуктов. Применение ионного обмена и электродиализа.

**1.2 Технически важная микрофлора и ее роль в качестве молочных продуктов**

Основные представители микрофлоры сырого молока, цельномолочных продуктов, молочных консервов и сыров. Основные свойства микрофлоры молока. Факторы, влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов в молоке. Производство заквасок в специальных лабораториях и цехах. Способы подготовки заквасок, традиционных и прямого внесения (DVS), бактериальных концентратов на предприятиях молочной промышленности. Виды и состав микрофлоры бактериальных заквасок, используемых для производства ферментированных молочных продуктов. Пробиотические микроорганизмы, пребиотики и синбиотики, их использование в молочной промышленности. Меры борьбы с бактериофагией.

Гигиенические и санитарно-противоэпидемические требования к переработке молока. Санитарно-гигиенический контроль состояния производства. Организация микробиологического контроля сырья, заквасок, технологических процессов производства, готовой продукции.

**1.3 Технология цельномолочных продуктов**

Ассортимент вырабатываемой продукции. Общая технологическая схема производства. Принципы нормализации сырья. Основные предпосылки режимов термической обработки и гомогенизации молока.

**Питьевое молоко (сливки).** Основные виды питьевого молока (сливок). Особенности технологии молока пастеризованного, топленого, обогащенного. Обоснование режимов термической обработки, гомогенизации. Особенности технологии молочных напитков. Особенности технологии питьевого молока (сливок) длительных сроков годности: стерилизованного, ультра-пастеризованного, технологические схемы, обоснование режимов обработки. Условия и сроки хранения различных видов питьевого молока (сливок). Новые виды питьевого молока и его аналогов, пути расширения ассортимента.

**Жидкие кисломолочные продукты.** Классификация кисломолочных продуктов и напитков. Общая технологическая схема производства кисломолочных продуктов. Биохимические основы производства. Особенности производства отдельных видов жидких кисломолочных продуктов (кефир, ряженка и др.) и напитков. Способы удлинения сроков хранения. Пороки жидких кисломолочных продуктов, их профилактика. Технология кисломолочных продуктов на современном этапе. Тенденция совершенствования технологии и повышения качества кисломолочных продуктов.

**Творог и творожные изделия.** Ассортимент вырабатываемого творога, пищевая ценность и химический состав. Общая технологическая схема производства. Способы коагуляции и синерезиса, их физико-химические основы, факторы, обуславливающие их эффективность. Способы и линии производства творога, их сравнительная оценка. технология зерненого творога и его аналогов. Особенности производства творожных изделий сложного компонентного состава, принципы расчета рецептур.

**Сметана.** Биохимические и физико-химические основы производства сметаны. Технологическая схема производства сметаны, обоснование режимных параметров технологических процессов. Особенности технологии различных видов сметаны. Способы ускорения производства и повышения качества сметаны. Пороки сметаны и меры их предупреждения. Особенности технологии сметанных продуктов.

**1.4 Технология мороженого**

Мороженое, его виды. Подбор сырья. Методы расчета рецептур. Влияние различных видов сырья на потребительские свойства мороженого. Стабилизаторы, их виды и роль в производстве мороженого. Технологическая схема производства мороженого, обоснование режимных параметров. Физико-химическая сущность процессов созревания, фризерования и закаливания. Влияние состава смеси и технологических факторов на взбитость мороженого и количество вымороженной влаги. Особенности производства мягкого мороженого, мороженого с заменителями молочного жира, кисломолочного мороженого. Пути расширения ассортимента мороженого и повышения качества.

**1.5 Технология молочных продуктов для детского питания**

Характеристика детских молочных продуктов в зависимости от их назначения: продукция детского питания на молочной основе для детей раннего возраста (от 0 до 3 лет); дошкольного возраста (от 3 до 6 лет); школьного возраста (от 6 лет и старше); адаптированные или частично адаптированные начальные или последующие молочные смеси (в том числе сухие); сухие кисломолочные смеси; молочные напитки (в том числе сухие) для питания детей раннего возраста; молочные каши, готовые к употреблению, и молочные каши сухие (восстанавливаемые до готовности в домашних условиях питьевой водой) для питания детей раннего возраста.

Особенности состава и свойства женского молока. Способы обработки коровьего молока с целью приближения его по составу и свойствам к женскому молоку. Виды сырья и компоненты для выработки детских молочных продуктов, требования к ним.

Технологические схемы производства жидких и пастообразных детских молочных продуктов, особенности технологии для детей разного возраста. Особенности технологии молочных напитков для питания детей раннего возраста. Лечебные детские молочные продукты различной биологической ценности. Сухие молочные продукты для детского диетического и лечебного питания, состав, рецептуры, технология производства и применения в домашних условиях. Технология сублимационных продуктов детского питания, особенности подготовки сырья, режимы замораживания и сушки.

**1.6 Технология молочных консервов**

Теоретические основы и принципы консервирования. Классификация молочных консервов. Основные процессы производства молочных консервов сухих или концентрированных (сгущенных), их теоретическое обоснование. Изменение компонентов и свойств молока в зависимости от режимов и способов тепловой обработки, выпаривания (концентрирования) и сушки.

Технология сгущенных молочных консервов. Технологические схемы молока концентрированного (сгущенного): цельного, частично или полностью обезжиренного. Особенности производства концентрированных (сгущенных) молочных составных консервов или молокосодержащих.

Особенности технологии сгущенных молочных консервов с сахаром и другими наполнителями. Производство концентрированных (сгущенных) стерилизованных молочных консервов. Особенности технологии молочных составных или молокосодержащих стерилизованных консервов.

Технология сухого молока, теоретические предпосылки, способы сушки. Технологические схемы молока сухого цельного, частично или полностью обезжиренного, обоснование режимных параметров. Особенности технологии быстрорастворимого сухого молока. Производство сухих кисломолочных продуктов. Особенности технологии сухих молочных напитков (ферментированных и неферментированных). Сушка молочных продуктов методом сублимации, режимные параметры, их обоснование.

Современные направления и пути расширения ассортимента молочных консервов и повышения качества продукции.

**1.7 Технология сыра**

Современное состояние и тенденция развития сыроделия в стране. Принципы классификации сыров с учетом способов коагуляции молока, технологических особенностей производства, физико-химических показателей, используемых микроорганизмов. Общая технологическая схема производства натуральных сыров. Требования к составу и качеству молока для производства ферментативных сыров и других сыров, с учетом способов коагуляции молока. Показатели, определяющие сыропригодность молока. Подготовка молока к свертыванию: резервирование и созревание молока, их роль в производстве сыра; нормализация молока; тепловая и механическая обработка молока, внесение солей и заквасочной микрофлоры. Современные способы предварительной обработки молока перед свертыванием. Сычужный фермент и его роль в сыроделии. Заменители сычужного фермента. Свертывание молока и обработка сгустка. Факторы, влияющие на степень и скорость выделения сыворотки при обработке сгустка. Роль второго нагревания в формировании видовых особенностей сыра. Формование, прессование, посолка сыров, назначение, способы. Факторы, влияющие на продолжительность посолки и потери веса сыра. Созревание сыров, способы ухода за сыром при созревании в зависимости от видовых особенностей. Изменение составных частей сырной массы при созревании. Факторы, влияющие на выход сыра. Пути совершенствования процесса созревания сыров: сокращение сроков созревания, улучшения качества, снижение усушки сыров. Оценка качества ферментативных сыров. Пороки ферментативных сыров.

Технология ферментативных сыров с низкой температурой второго нагревания: российский, голландский. Особенности технологии ферментативных сыров с низкой температурой второго нагревания, с пониженным содержанием жира и Особенности технологии самопрессующихся сыров с низкой температурой второго нагревания, созревающих с участием микрофлоры сырной слизи: пикантный и др. Особенности технологии ферментативных сыров с чеддеризацией сырной массы в пласте (чеддер); сыров с чеддеризацией и плавлением сырной массы (сулугуни и др.). Особенности технологии рассольных сыров (брынза).

Технология ферментативных сыров с высокой температурой второго нагревания (швейцарский, эмментальский). Особенности технологии терочных сыров. Особенности технологии ферментативных сыров с высокой температурой второго нагревания, вырабатываемых в Белоруссии (столичный, маасдам и др.)

Технология мягких сычужных сыров, подразделение их на подгруппы в зависимости от используемой микрофлоры. Технология кисломолочных сыров. Технология термокислотных сыров.

**Плавленые сыры**. Принципы классификации плавленых сыров, общая технологическая схема производства. Сырье: характеристика, принципы подбора, способы предварительной подготовки. Структурирующие и эмульгирующие компоненты (соли-плавители): назначение, характеристика состава и свойств, принципы подбора, химизм действия. Расчет рецептур, способы. Характеристика отдельных операций: составление смеси, созревание сырной массы, плавление, фасовка, охлаждение, хранение. Особенности технологии различных групп плавленых сыров в зависимости от физико-химических показателей и дополнительной обработки сыров: ломтевые, пастообразные, сухие; пастеризованные, стерилизованные, копченые. Пороки плавленых сыров.

**Сырные продукты.** Продукт сырный ферментативный, общая технологическая схема. Особенности технологии сырных продуктов в сравнении с натуральными ферментативными сырами. Продукт сырный плавленый, общая технологическая схема, особенности технологии в сравнении с плавлеными сырами.

**1.8 Технология масла**

Современное состояние и тенденция развития маслоделия в стране. Классификация и характеристика различных видов масла. Способы производства масла. Технологические схемы производства. Требования к составу и качеству молочного сырья, способы предварительной обработки в маслоделии. Физико-химические основы производства масла методами периодического и непрерывного сбивания. Подготовка сливок к сбиванию - высокотемпературная и низкотемпературная обработка сливок. Сущность и режимы. Факторы, влияющие на скорость сбивания, консистенцию масла и степень использования жира. Промывка и обработка масляного зерна, влияние на структуру и свойства масла. Регулирование содержания влаги. Особенности непрерывного сбивания. Регулирование процессов сбивания и обработки, стандартизация масла по влаге.

Физико-химические основы производства масла из высокожирных сливок. Состав и свойства высокожирных сливок как концентрированной системы. Фазовые превращения в молочном жире. Полиморфизм глицеридов. Плавление и отвердевание молочного жира в дисперсном состоянии при термомеханической обработке. Преобразование высокожирных сливок в масло. Структурообразование и консистенция масла в зависимости от режимов работы маслообразователя. Технологические параметры процесса маслообразования. Поточное производство сливочного масла с применением термостатирования и вакуум-образования. Технико-экономическая оценка различных способов производства масла. Особенности производства различных видов масла. Способы внесения наполнителей. Пути повышения пищевой и биологической ценности масла. Особенности технологии масла с различными наполнителями.

Режимы хранения масла, оценка качества. Пороки масла, их профилактика. Способы прогнозирования и повышения стойкости масла при хранении.Технология топленого масла и молочного жира. Фракционирование молочного жира.

Аналоги сливочного масла. Спреды. Особенности технологии спредов. Факторы, влияющие на качество спредов.

Современные направления и пути расширения ассортимента и повышения качества масла и его аналогов.

**1.9 Восстановленные молочные продукты**

Классификация, состав, пищевая ценность восстановленных молочных продуктов. Характеристика сырья для производства восстановленных молочных продуктов. Физико-химические основы процесса растворения сухих молочных продуктов. Технология восстановленных молочных продуктов.

**1.10 Технология переработки вторичного сырья**

Характеристика обезжиренного молока, пахты, молочной сыворотки. Состав, свойства и пищевая ценность обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки. Направления переработки вторичного сырья.

Технология продуктов из обезжиренного молока. Ассортимент продуктов из обезжиренного молока. Технология молочно-белковых концентратов: казеин, казеинаты, казециты, молочный белок, концентрат натурального казеина.

Технология продуктов из пахты. Ассортимент продуктов из пахты: напитки, творог, сгущенные и сухие продукты. Использование пахты для нормализации сырья по жиру. Особенности технологии продуктов из пахты: свежие и сквашенные напитки, сгущенные и сухие продукты, сыры.

Технология продуктов из молочной сыворотки. Состав и свойства различных видов сыворотки. Способы выделения составных частей сыворотки: белков, жира. Сепарирование сыворотки. Тепловая денатурация и коагуляция сывороточных белков. Мембранные методы обработки молочной сыворотки. Белковые продукты из молочной сыворотки. Напитки из осветленной и неосветленной сыворотки. Технология сгущенных и сухих продуктов из молочной сыворотки. Степень и режимы сгущения молочной сыворотки. Параметры сушки молочной сыворотки. Технология молочного сахара и его производных. Состав и свойства различных видов молочного сахара, пути использования.

Технология рекомбинированных продуктов, молочных составных продуктов. Особенности технологии восстановления молока. Производство рекомбинированных молочных продуктов, молочных составных продуктов, в том числе на основе вторичного молочного сырья. Технологии заменителей цельного молока для молодняка сельскохозяйственных животных: жидкие, сгущенные, сухие, БИО-ЗЦМ. Технология заменителей обезжиренного молока (ЗОМ). Использование различных видов молочного и немолочного сырья.

Производство продуктов на молочной основе с использованием отдельных фракционированных составных частей вторичного сырья.

Современные направления и пути расширения ассортимента и повышения качества продукции переработки вторичного сырья.

**Раздел 2 Технология мяса и мясных продуктов**

**2.1 Технология первичной переработки мясопромышленных животных**

**2.1.1 Технология обработки пищевых субпродуктов**

Классификация субпродуктов по способу технологической обработки и пищевой ценности.

Технология обработки мякотных, мясокостных, шерстных и слизистых субпродуктов. Особенности обработки сычугов и свиных желудков. Направление промышленного использования отдельных видов субпродуктов.

**2.1.2 Технология обработки кишечного сырья**

Понятие о кишечном комплекте. Анатомическая характеристика и производственная номенклатура отделов кишечного комплекта. Строение стенок кишок, химический состав. Промышленное использование кишок.

Общие технологические операции обработки кишок.

Разделение кишечного комплекта. Освобождение кишок от содержимого и обезжиривание.

Удаление отдельных слоев в зависимости от особенностей строения кишок и их промышленное использование.

Сортировка и калибровка кишок, составление пучков (пачек). Способы консервирования и их оценка.

Хранение соленых и сухих кишок. Природные дефекты кишечного сырья и возникающие при его обработке и хранении. Меры их предупреждения и устранения.

**2.1.3 Технология обработки верхнего покрова**

Строение и химический состав шкур. Производственная номенклатура шкур в зависимости от вида, пола, возраста животных.

Общие технологические операции обработки шкур.

Характер подготовительных операций. Снятие навала. Мездрение. Использование отходов мездрения. Промывка и удаление навала. Сортировка шкур.

Способы консервирования шкур для длительного и кратковременного хранения, их оценка. Сдача кожевенного сырья в парном и охлажденном состояниях с коротким сроком хранения.

Особенности консервирования шкур кроликов.

Обработка кератинсодержащего сырья (рогов, копыт, щетины, пуха, пера). Промышленное использование сырья

**2.1.4 Технология производства технических жиров и кормовой муки**

Номенклатура и характеристика различных типов сырья. Разновидности и сорта кормовой муки кормового жира.. Технический жир, направление его использования.

Технологический процесс. Подготовка сырья. Сбор, сортировка и транспортировка сырья. Правила разделки туш павших животных. Порядок и техника разделки. Измельчение и промывка сырья.

Коагуляция фибрина, крови, шляма. Режим и техника коагуляции. Тепловая обработка. Назначение и сущность тепловой обработки в зависимости от степени опасности инфекционного начала. Способы тепловой обработки. Отделение жира и его очистка. Способы и техника очистки. Охлаждение шквары. Прессование кормовой муки. Освобождение от металлопримесей. Дробление и просеивание, техника дробления и просеивания. Упаковка и хранение кормовой муки.

**2.1.5 Технология производства пищевых животных жиров**

Виды и сорта готовой продукции и требования стандарта к ней Ассортимент вырабатываемой продукции, краткая характеристика животных жиров и направление их промышленного использования. Характеристика мягкого и твердого жиросырья. Технологическая схема производства пищевых жиров. Подготовка сырья: сортировка, предварительное измельчение и промывка. Охлаждение сырья. Опиловка и дробление кости.

Извлечение жира. Методы извлечения жира и их оценка.

Очистка жира. Способы очистки жира от примесей и их оценка. Охлаждение жира. Упаковка. Требование к таре. Режим хранения топленых жиров. Обработка шквары. Способы дополнительного обезжиривания шквары и их оценка.

Расфасовка, упаковка и хранение. Оценка качества готовой продукции.

**2.2 Технология производства мясопродуктов**

**2.2.1 Технология производства колбасных изделий**

Ассортимент колбасных изделий. Общая характеристика колбасных изделий. Характеристика основного сырья и вспомогательных материалов. Типы фаршевых оболочек, требования к ним.

Общая технологическая схема производства колбасных изделий.

Разделка, обвалка, жиловка и сортировка мяса. Разделка говядины, свинины и баранины. Направленное использование частей туш, получаемых при разделке.

Потушная и дифференцированная, горизонтальная, вертикальная механическая обвалка. Сущность и цель жиловки. Сортировка мяса. Выход жилованного мяса. Направление использования мяса в зависимости от содержания жировой и соединительной тканей.

Посол мяса. Особенности посола при производстве различных колбасных изделий. Выдержка мяса в посоле. Влияние степени измельчения, виброобработки и других факторов на продолжительность выдержки. Режим выдержки мяса в посоле.

Измельчение соленого мяса. Цель измельчения. Степень измельчения в зависимости от вида колбасных изделий. Измельчение шпика.

Приготовление фарша. Понятие о рецептуре. Пищевые и функциональные добавки. Их роль в формировании структуры и основных функционально-технологических своств.

Приготовление фарша из подмороженного мясного сырья для различных видов копченых колбас без предварительного посола мяса, его преимущества.

Шприцевание и формование колбасных изделий.

Осадка колбасных изделий. Продолжительность осадки различных видов колбас, температурные режимы.

Подсушка колбасных батонов. Обработка мясопродуктов дымом. Сущность процесса. Кратковременное копчение при высоких температурах (обжарка). Цель и сущность обжарки. Режим обжарки различных изделий. Возможные дефекты и меры по их предотвращению.

Варка колбасных изделий. Техника варки. Режимы варки отдельных видов колбасных изделий. СВЧ- варка сосисок. Дефекты, возникающие при варке и их причины.

Копчение. Техника копчения. Холодное и горячее копчение. Режим копчения различных видов мясопродуктов. Возможные дефекты и меры по их предотвращению.

Запекание. Сущность процесса. Техника запекания.

Охлаждение. Цель охлаждения. Способы охлаждения колбас. Режим охлаждения.

Сушка. Цель сушки. Режим сушки. Техника сушки. Особенности производства отдельных видов колбас. Цель, сущность и режимы технологических операций.

**2.2.2 Технология производства продуктов из мяса**

Виды изделий из мяса: костные, бескостные, сыро-соленые, варено-соленые, копчено-вареные, копчено-запеченные и копченые изделия.

Требования стандартов к качеству продукции.

Характеристика сырья и вспомогательных материалов. Общие сведения о технологическом процессе.

Разделка, обвалка, жиловка, сортировка мяса.

Посол мяса. Особенности посола мяс а при производстве продуктов из свинины и говядины.Подготовка к посолу. Способы посола: cухой, мокрый, смешанный. Продолжительность посола. Приемы сокращения времени распределения посолочных ингредиентов. Многоигольчатое и безигольчатое шприцевание рассола. Посол через кровеносную систему. Ускорение посола мясного сырья методами массирования, вакуум-массирования, электромассирования.

Копчение мясопродуктов. Условия копчения. Холодное и горячее копчение. Подготовка мясопродуктов к копчению. Режимы копчения различных видов мясопродуктов. Кратковременное копчение при высоких температурах (обжарка). Потери массы. Применение коптильных препаратов.

Тепловая обработка изделий из мяса: варка штучных изделий. Режим, техника варки отдельных видов изделий. Запекание. Техника запекания. Охлаждение. Цель охлаждения.

Упаковка продуктов из мяса, режимы, сроки хранения и реализации.

Особенности производства отдельных видов продуктов из мяса. Технологические схемы их производства. Цель, сущность и режимы технологических операций.

**2.2.3 Технология производства мясных полуфабрикатов, фасованного мяса и вторых быстрозамороженных блюд**

Виды мясных полуфабрикатов. Требование к сырью.

Фасованные мясо и субпродукты. Технологическая схема их производства. Разделка туш, выделение сортовых отрубов и распиловка их на порции для получения фасованного мяса.

Крупнокусковые натуральные полуфабрикаты. Технологическая схема их производства. Разделка туш на крупнокусковые полуфабрикаты. Ассортимент крупнокусковых полуфабрикатов.

Натуральные порционные, мелкокусковые мякотные и мясокостные полуфабрикаты, их ассортимент и технология производства.

Производство охлажденных и замороженных рубленых полуфабрикатов из мяса. Ассортимент охлажденных полуфабрикатов, технологическая схема их производства. Ассортимент замороженных полуфабрикатов, технологическая схема их производства. Требования к качеству полуфабрикатов. Упаковка и хранение полуфабрикатов.

Ассортимент быстрозамороженных вторых блюд, Технология их производства. Тепловая обработка сырья. Охлаждение. Расфасовка. Упаковка.

Режимы замораживания и хранения.

Мясные пищевые концентраты, их ассортимент, технология производства, хранение. Оценка качества готовой продукции, ее хранение.

**2.2.4 Технология производства мясных консервов**

Ассортимент баночных консервов. Требования стандартов к продукции. Сырье для производства мясных консервов, требования к нему. Требования к сырью и вспомогательному материалу. Виды тары, их общая оценка.

Общая характеристика технологического процесса производства консервов. Подготовка сырья. Разделка и обвалка. Жиловка и нарезание мяса. Бланшировка мяса. Техника бланширования. Обжаривание мяса. Подготовка тушек кроликов.. Подготовка субпродуктов. Состав соусов. Техника приготовления.

Виды тары, их оценка. Подготовка тары. Проверка на герметичность. Мойка и стерилизация. Расфасовка и дозировка сырья. Эксгаутирование. Способы и техника эксгаутирования, их оценка.

Герметизация заполненных банок. Закатка жестяных банок. Особенности герметизации стеклянной тары. Маркировка банок. Техника проверки герметичности. Причины негерметичности банок.

Стерилизация, пастеризация и тиндализация консервов. Сортировка, этикетирование и упаковка консервов. Виды брака консервов, их причины и и пути предотвращения их.

Технологические схемы производства основных видов консервов. Хранение консервов.

**2.2.5 Сублимационная сушка мяса и мясопродуктов**

Отбор и подготовка сырья, основные требования к нему. Оценка сублимационной сушки как способа консервирования мяса. Замораживание. Условия замораживания. Сушка мяса. Режим и техника сушки. Влияние режима сушки на качество готового продукта. Упаковка обезвоженного мяса.

Упаковка обезвоженного мяса. Режим и продолжительность хранения сублимированного мяса. Требования стандарта к качеству готовой продукции.

Оводнение обезвоженных мясопродуктов.

**2.2.6 Технология переработки крови**

Состав и и свойства крови. Причины свертывания крови и пути замедления этого процесса.

Стабилизация крови. Типы стабилизаторов. Порядок стабилизации крови.

Консервирование крови. Способы консервирования, типы консервантов. Технологический процесс осуществления.

Дефибринирование крови. Технология дефибринирования пищевой и технической крови.

Сепарирование крови. Требование к процессу сепарирования.

Обезвоживание крови и сыворотки (плазмы). Способы обезвоживания: выпаривание, сушка. Целесообразность их комбинации. Способы сушки.

Ассортимент продукции, вырабатываемой из крови, ее характеристика. Требование к сырью. Производство кровепродуктов. Упаковка и хранение. Требования стандарта к качеству готовой продукции.

**2.2.7 Технология производства желатина и клея**

Желатин и клей, характеристика продукции. Сырье для производства желатина и клея, требования к нему.

Технологический процесс. Сортировка сырья. Измельчение сырья. Обезжиривание кости. Методы обезжиривания. Режим и техника обезжиривания.

Мацерация. Мацерация кости для желатина. Мацерация мягкого сырья для желатина. Мацерация кости для клея.

Золка. Действие щелочей на ткани и коллаген. Режим и техника золки. Обеззоливание. Техника обеззоливания. Промывка. Режимы.

Извлечение желатина и клея. Способы выварки и их оценка.

Обработка бульонов. Очистка и осветление. Упаривание. Степень и режим упаривания.

Консервирование и отбелка. Консервирующие агенты, их оценка. Техника консервирования и отбеливания желатиновых и клеевых бульонов.

Желатинизация бульонов и резка студня. Способы, режим и техника желатинизации.

Сушка. Способы сушки желатина и их особенности.

Упаковка и хранение. Упаковка пластин и плиток. Дробление. Калибровка. Упаковка дробленного и гранулированного продуктов. Режим хранения желатина и клея.

**2.2.8 Сбор и консервирование эндокринно- ферментного сырья**

###### Общая характеристика эндокринно- ферментного сырья. Общие требования к сбору и консервированию эндокринно- ферментного сырья.

Извлечение и первичная обработка сырья. Организация сбора и обработки. Способы консервирования обработанного сырья. Упаковка. Режим и продолжительность хранения.

###### 2.2.9 Технология переработки яйца

## Энергетическая и пищевая ценность яиц. Требование к качеству яиц. Дефекты яиц. Упаковка и хранение яиц.

Производство меланжа. Прием яиц. Сортировка и оценка качества яиц. Мойка и дезинфекция. Разбивание яиц. Фильтрация и перемешивание. Пастеризация яичной массы и ее режим. Расфасовка меланжа. Герметизация банок. Замораживание меланжа. Режим хранения.

Производство сухих яйцепродуктов. Характеристика готовой продукции. Способы сушки яйцепродуктов. Упаковка и хранение. Режим хранения.

Обработка скорлупы. Сушка, дробление, упаковка.

**2.3 Теоретические основы технологий переработки мясного сырья**

**2.3.1 Строение, состав, свойства и пищевая ценность животных тканей**

Строение, состав и свойства мышечной ткани.Виды мышечной ткани. Строение поперечнополосатой мышечной ткани: мышечное волокно, эндомизий, перимизий, эпимизий. Строение, состав, свойства мышечного волокна и его структурных элементов: сарколеммы, саркоплазмы, миофибрилл, саркоплазматического ретикулума, органелл: ядер, митохондрий, рибосом, лизосом. Схема строения миофибрилл. Сократительный аппарат мышечного волокна.

Химический состав мышечной ткани. Белковые вещества мышечной ткани: строение, состав, свойства, биологическая ценность белков миофибрилл (миозина, актина, актомиозина, тропомиозина, тропонина, актинина); саркоплазмы (миогена, глобулина Х, миоглобина, миоальбумина, нуклеопротеидов); ядер (кислый и остаточный белки, нуклеопротеиды); сарколеммы (коллаген, эластин, муцины и мукоиды, нейрокератины, липопротеиды).

Липиды, экстрактивные вещества, микро- и макроэлементы, витамины: состав, свойства, биологическая ценность.

Строение, состав и свойства соединительной ткани.Классификация, строение, состав, свойства, значение соединительной ткани. Строение, состав, свойства основных структурных элементов: аморфного основного (межклеточного) ве­щества, волоконец и форменных элементов (клеток).

Химический состав соединительной ткани. Строение, состав, свойства биологическая ценность коллагена, проколлагенов, эластина, ретикулина, муцинов и мукоидов. Изменения, происходящие при гидротермической обработке коллагена. Классификация, строение, состав, свойства мукополисахаридов.

Строение, состав и свойства жировой ткани.Виды, строение, состав, свойства, функции и значение жировой ткани. Состав, физико-химические и технологические свойства животных жиров. Биологическая ценность жиров. Роль жиров в процессе пищеварения.

Строение, состав и свойства костной и хрящевой тканей и костного мозга.Классификация, строение, химический состав, свойства и значение кости, костной ткани, красного и желтого костного мозга. Строение, состав, свойства, значение структурного элемента костной ткани остеона.

Химический состав костной ткани: характеристика органических и минеральных веществ. Биохимические изменения, происходящие в костной ткани.

Влияние костной ткани на пищевую ценность мяса. Пищевое и промышленное значение кости.

Хрящевая ткань: классификация, строение, химический состав, свойства и значение хрящевой ткани.

Факторы, определяющие пищевую ценность мяса.Влияние химического состава и органолептических показателей на пищевую ценность мяса. Пищевая и биологическая ценность белковых веществ и жиров. Характеристика факторов, определяющих пищевую ценность соединительной ткани.

**2.3.2 Водосвязывающая способность мяса. Формы связи воды**

Влияние структуры мышечной и соединительной тканей на водосвязывающую способность мяса. Способность белков к связыванию воды.

Адсорбционная влага. Механизм удержания воды структурой глобулярных, фибриллярных белков. Гидрофильные центры. Прочность связей воды. Влияние адсорбционной влаги на свойства тканей. Отличия адсорбционной влаги от капельножидкой воды. Влияние природных свойств белков, различных физико-химических факторов на количество удерживаемой адсорбционной влаги.

Осмотическая влага. Механизм удержания осмотической влаги. Влияние различных факторов на количество осмотической влаги. Связь между количеством осмотической влаги и свойствами тканей.

Капиллярная влага. Физические, химические и другие факторы, определяющие прочность капиллярной влаги на свойства продукта. Значение водосвязывающей способности мяса.

Активность воды. Факторы, влияющие на величину активности воды. Определение активности воды. Энергия связи влаги. Влияние активности воды на микроорганизмы. Влияние пищевых добавок на активность воды. Методы определения активности воды.

**2.3.3 Автолитические изменения мяса**

Изменения основных характеристик качества мяса: пищевой ценности, технологических свойств мяса (вкус, прочностные свойства, ВУС, аромат, сокогонные свойства, рН среды), в зависимости от стадии автолиза. Влияние различных факторов на скорость этих изменений. Этапы (стадии) автолитических изменений мяса.

Посмертное окоченение. Изменения морфологической структуры. Этапы посмертного окоченения. Влияние различных факторов на скорость развития окоченения и глубину окоченения. Характеристика основных анаэробных биохимических изменений, происходящих при посмертном окоченении (гликолиз, распад креатинфосфата и аденозинтрифосфорной кислоты, ассоциация актина и миозина в актомиозиновый комплекс изменения гидратации мышц, изменения мышечных и соединительнотканных белков).

Созревание мяса. Изменения основных физических и технологических свойств мяса. Характеристика факторов, влияющих на изменение нежности мяса при созревании. Формирование вкусоароматических веществ при созревании мяса. Продолжительность созревания.

Глубокий автолиз. Характеристика основных физико-химических, биохимических и структурно - механических изменений.

Автолитические изменение в жировой ткани, их влияние на качество мяса.

**2.3.4 Факторы, определяющие качество мяса**

Понятие «качество мяса». Влияние природных факторов и условий содержания животных на формирование качества мяса.

Основные показатели качества мяса: цвет, вкус, аромат, нежность, сочность; влияние на них химического состава, физиологических и биохимических изменений, происходящих в мясе.

## Влияние вида, породы, пола, возраста, упитанности, анатомического происхождения части туши на качество мяса.

Эксудативное (РSE) и DFD - мясо, его пригодность для промышленной переработки. Основные органолептические и физико-химические показатели РSE и DFD - мяса. Факторы и причины, вызывающие появление мяса с признаками PSE и DFD, возможные пути исключения этого явления. Использование мяса с признаками РSE и DFD при изготовлении мясопродуктов.

2.3.5 Функционально-технологические и структурно-механические свойства мяса

Влияние различных факторов на структурно-механические свойства мясопродуктов (консистенция, жесткость, механическая прочность).

Влияние различных факторов на функционально-технологические свойства (водосвязывающую, эмульгирующую и гелеобразующую способности) мышечных и соединительнотканных белков.

Характеристика микро- и макроструктуры мясопродуктов.

**2.3.6 Ускоренные способы улучшения консистенции мяса**

Цель, характеристика и классификация способов улучшения консистенции мяса.

Применение протеолитических ферментов. Характеристика, влияние различных факторов на активность ферментативных препаратов. Классификация ферментных препаратов, способы введения, преимущества и основные недостатки.

Методы механического и физического мягчения мяса.

**2.3.7 Микробиологические и биохимические изменения при порче мяса**

Влияние различных факторов на интенсивность и характер развития микробиологических изменений. Влияние первоначальной микробиальной обсемененности (эндогенный, энзогенный путь инфицирования мясных туш). Виды микрофлоры свежего мяса.

Причины возникновения и факторы, влияющие на порчу мяса в анаэробных условиях. Гнилостная порча мяса. Устойчивость мяса к гнилостному разложению, влияние различных факторов. 00000000Изменение технологических показателей при микробиальной порче. Превращения липидов при хранении мяса.

Причины возникновения и факторы, влияющие на порчу мяса в анаэробных условиях. Характеристика аэробной гнилостной порчи мяса.

Виды порчи мяса: плесневение, фосфоресценция и изменение окраски, загар мяса.

**2.3.8 Консервирование мяса и побочных продуктов убоя воздействием низких температур**

**2.3.8.1 Биохимические, физико-химические и структурно-механические изменения при охлаждении и хранении охлажденного мяса и мясопродуктов**

Влияние охлаждения на развитие и размножение микроорганизмов, скорость их распространения на поверхности и в толще мяса. Факторы, влияющие на стабильность мяса к микробиальной порче при охлаждении.

Автолитические изменения при охлаждении и хранении.

Влияние уровня температуры и темпы ее изменения, изменение консистенции и сочности. Механизм развития «Холодильной контракции».

Изменение качественных характеристик мяса при охлаждении. Окисление лабильных компонентов.

Факторы, обуславливающие условия охлаждения.

Условия хранения охлажденного мяса. Охлаждение в газообразных, жидких средах. Преимущества, недостатки.

Способы удлинения сроков хранения охлажденного мяса. Упаковывание мяса. Применение регулируемых газовых сред, ионизирующей радиации. Факторы, определяющие удлинение сроков хранения.

Подмораживание мяса

Способы, режимы, условия подмораживание мяса. Преимущества, недостатки данного способа.

**2.3.8.2** **Биохимические, физико-химические и структурно-механические изменения при замораживании и хранении замороженного мяса и мясопродуктов**

Влияние замораживания на микроорганизмы. Причины гибели микроорганизмов при замораживании. Изменение свойств мяса и мясопродуктов.

Кристаллообразование. Механизм вымерзания воды в тканях. Кривая вымерзания воды в мышечной ткани. Фазы процесса кристаллообразования. Факторы, определяющие образование центров кристаллизации. Характеристика процесса стеклообразования.

Влияние замораживания на протоплазму клеток. Характеристика температурных кривых при различных скоростях замораживания.

Влияние замораживания на сольватные оболочки белковых частиц.

Механизм перераспределения вымерзшей воды по толщине замораживаемого продукта. Влияние различных факторов. Влияние замораживания на коллоидные системы, изменение свойств белковых веществ, яичной желток.

Влияние замораживания (быстрого, медленного) на автолитические изменения. Характеристика автолитических изменений при хранении замороженного мяса.

Биохимические, физико-химические и структурно-механические изменения при размораживании мяса

Цель размораживания. Характеристика процесса размораживания и происходящие изменения. Степень обратимости изменений. Характеристика показателей качества размораживания: потери мясного сока, убыль массы.

Основные требования проведения процесса размораживания. Способы и условия размораживания.

**2.4 Теоретические основы технологий производства мясопродуктов**

**2.4.1 Физико-химические, биохимические и структурно- механические изменения при посоле мяса.** **Современные направления интенсификации посола**

Физико-химические изменения при посоле.Диффузионный процесс накопления и распределения посолочных веществ. Фильтрационно-диффузионный процесс накопления и распределения посолочных веществ. Движущая сила процесса посола, влияние различных факторов на скорость проникновения соли и потери растворимых веществ мяса при посоле. Изменения мышечных (саркоплазматических и миофибриллярных) и соединительнотканных белков мяса при посоле. Изменение влагосвязывающей способности мышечной ткани при посоле. Особенности физико - химических изменений при посоле парного мяса. Роль фосфатов при посоле.

Биохимические изменения при посоле.Формирование и **с**табилизация окраски мяса. Формирование вкусоароматических характеристик.

Структурно – механические изменения при посоле. Изменение микроструктуры. Повышение величины адгезии (липкости).

Современные направления интенсификации посола.Предварительная механическая обработка сырья (тендеризация, массирование, тумблирование). Физические способы интенсификации посола: использование температурного фактора, воздействие высоких или низких давлений, вибрационная обработка, электростимуляция и электромассирование. Биохимические методы обработки сырья перед посолом: обработка сырья протеолитическими ферментными препаратами животного, растительного и микробного происхождения, химические приемы обработки (введение в мясо под давлением жидких и газообразных веществ).

Интенсивные способы внутримышечного введения посолочных веществ (многоигольное шприцевание рассолов, струйное инъецирование стандартных рассолов и жидких многокомпонентных систем, газоструйное введение жидкостей). Многокомпонентные жидкие системы для инъецирования цельномышечного мясного сырья, классификация компонентов рассольных композиций. Активированные жидкие системы применяемые для обработки цельномышечного мясного сырья, способы активирования (физический, механический, электромеханический и др.) жидких систем, используемых при посоле.

Роль интенсивных способов посола в решении проблем ресурсосбережения, регулирования органолептических, физико-химических, структурно-механических, медико-биологических показателей готовых продуктов.

**2.4.2 Физико-химические, биохимические и структурно - механические изменения при производстве колбасного фарша**

Типы структур мясопродуктов, структурно-механические свойства фарша. Изменение структуры при измельчении мясного сырья. Водосвязывающая способность компонентов фарша, факторы ее определяющие. Влияние качественного состава фарша и степени его измельчения на технологические свойства фарша и качество готовой продукции. Мясные эмульсии, факторы, определяющие их стабильность, формирование эмульсии при производстве колбасного фарша. Физико-химическая сущность процесса получения гомогенных мясных эмульсий и эмульсий из грубоизмельченного сырья. Практика приготовления мясных эмульсий при работе с различными видами сырья. Влияние на качество мясных эмульсий технических средств. Влияние процесса вымешивания на структурно-механические свойства фарша. Роль вакуумирования в формировании показателей качества колбасного фарша и готовой продукции. Теоретические основы процесса шприцевания колбасного фарша.

**2.4.3 Физико-химические, биохимические и структурно- механические изменения при осадке колбасных изделий**

Структурные изменения колбас при осадке. Ферментативный гидролитический распад белковых веществ при длительной осадке. Изменение микрофлоры колбасного фарша при осадке. Направленное применение бактериальных культур при производстве колбасных изделий.

**2.4.4 Физико-химические, биохимические и структурно- механические изменения при тепловой обработке мяса и мясопродуктов**

Денатурация и агрегация мышечных белков при нагреве. Изменение водосвязывающей способности и других свойств мышечных белков в результате денатурационных и коагуляционных изменений.

Денатурация (сваривание и гидротермический распад) коллагена. Изменение свойств коллагена в результате денатурационых изменений, влияние различных факторов на эти изменения.

Изменения липидов мясного сырья при варке.

Изменения экстрактивных веществ в ходе термообработки, формирование вкусоароматических характеристик готового продукта.

Влияние нагрева на микрофлору.

Варка колбасных изделий. Сущность процесса, обоснование режимов варки. Физико-химические, биохимические и структурные изменения, происходящие при варке колбасных изделий. Дефекты при варке и их причины.

Варка продуктов из мяса и реструктурированных изделий. Сущность процесса, обоснование режимов варки.Физико-химические, биохимические и структурные изменения, происходящие при варке продуктов из мяса и реструктурированных изделий.

Бланширование. Сущность процесса, обоснование режимов бланширования. Физико-химические, биохимические и структурные изменения, происходящие при бланшировании.

Запекание. Сущность процесса, обоснование режимов запекания. Физико-химические, биохимические и структурные изменения, происходящие при запекании.

Жарение. Сущность процесса, обоснование режимов жарения. Физико-химические, биохимические и структурные изменения, происходящие при жарении.

Охлаждение мясопродуктов. Сущность процесса, обоснование режимов охлаждения.

**2.4.5 Физико-химические, биохимические и структурно- механические изменения при обработке мясопродуктов дымом**

Состав коптильного дыма. Свойства коптильных веществ: антисептическое и антиокислительное действие, влияние на цвет, аромат и вкус продукта. Механизм копчения, взаимодействие коптильных веществ с компонентами продукта. Санитарно-гигиенические аспекты коптильного производства. Коптильные препараты.

Кратковременное копчение при высоких температурах (обжарка). Сущность процесса, обоснование режимов обжарки. Биохимические, физико-химические и структурно-механические изменения при обжарке.

Копчение. Сущность процесса, обоснование режимов копчения. Биохимические, физико-химические и структурно-механические изменения при копчении сырокопченых колбас. Биохимические, физико-химические и структурно-механические изменения при копчении полукопченых и варено-копченых колбас. Биохимические, физико-химические и структурно-механические изменения при копчении продуктов из мяса.

Копчение – запекание. Сущность процесса, обоснование режимов копчения – запекания. Биохимические, физико-химические и структурно-механические изменения, происходящие при копчении-запекании мясопродуктов.

Образование нитрозаминов в копченых мясопродуктах.

**2.4.6 Физико-химические, биохимические и структурно - механические изменения при сушке мясопродуктов**

Мясной фарш как объект сушки. Равновесная гигроскопическая влажность и изменение влажностного состояния колбасного фарша при сушке. Внутренний и внешний влагоперенос. Перенос влагорастворимых веществ.

Активность воды, влияние этого показателя на жизнедеятельность микроорганизмов в мясных продуктах. Процесс сушки мясопродуктов. Сушка как метод консервирования мясных продуктов.

Формирование структуры колбас. Роль микрофлоры при созревании – сушке колбас. Формирование вкусоароматических характеристик колбас. Формирование окраски колбас. Роль показателя рН фарша.

**2.4.7 Физико-химические, биохимические и структурно - механические изменения при сублимационной сушке мяса и мясопродуктов**

Теоретические основы сублимационной сушки. Закономерности тепло - и массопереноса в различные периоды сушки. Способы теплоподвода и их оценка. Физико-химические, биохимические, и структурно-механические изменения в ходе сублимационной сушки и в период хранения продуктов сублимационной сушки.

**Литература к разделу 1 Технология молока и молочных продуктов**

1 Забодалова, Л.А. Технология цельномолочных продуктов и мороженого: учебное пособие для студентов вузов / Л.А. Забодалова, Т.Н. Евстигнеева. – 2-е изд. перераб. и доп. – СПб: Лань, 2016. – 351с.

2 Шингарева Т. И. Производство сыра: учебное пособие для студентов вузов / Т. И. Шингарева, Р. И. Раманаускас. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 384 с.

3 Голубева, Л. В. Технология молока и молочных продуктов. Молочные консервы: учебник и практикум для вузов / Л. В. Голубева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 392 с.

4 Тихомирова, Н. А. Технология молока и молочных продуктов. Технология масла (технологические тетради): учебное пособие для вузов /   
Н. А. Тихомирова. – СПб.: ГИОРД, 2011. – 141 с.

5 Тихомирова, Н. А. Технология продуктов лечебно-профилактического назначения на молочной основе: учебное пособие для студентов вузов / Н. А. Тихомирова. – СПб.: Троицкий мост, 2010. – 448 с.

6 Карпеня, М. М. Технология производства молока и молочных продуктов: учебное пособие для вузов по специальностям «Ветеринарная санитария и экспертиза», «Технология хранения и переработки животного сырья» / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : Новое знание, 2014. – 409 с.

7 Богатова, О. В. Промышленные технологии производства молочных продуктов: учебное пособие / О. В. Богатова, Н. Г. Догарева, С. В. Стадникова. – 2-е изд. – СПб.: Проспект науки, 2020. – 269 с.

8 Шалыгина, А.М. Общая технология молока и молочных продуктов / А.М. Шалыгина, Л.В. Калинина. – М.: КолосС, 2007. – 199с.

9 Твердохлеб Г.В. Технология молока и молочных продуктов: учебник / Г.В. Твердохлеб, Г.Ю.Сажинов, Р.И. Раманаускас. – М.:ДеЛи принт, 2006. – 616с.

10 Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры: в 10 т. – СПб.: ГИОРД, 1999–2006.

11 Чекулаева, Л.В. Технология продуктов консервирования молока и молочного сырья / Л.В. Чекулаева, К.К. Полянский, Л.В. Голубева – М.: ДеЛи принт, 2002. – 249 с.

12 Храмцов, А.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки: учебное пособие / А.Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко. – М: ДеЛи принт, 2004. – 587 с.

13 Соколова, З.С. Сборник задач по курсу «Технология молока и молочных продуктов» / З.С.Соколова. – М.: Пищевая промышленность, 1975.

14 СТБ 1598-2006. Молоко коровье. Требования при закупках. – Минск, 2006.

15 Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь [и др.]. – М.: КолосС, 2007 – 455с.

16 Гудков, А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты: учебник для вузов. / А.В.Гудков. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 800с.

17 Касьянов, Г.И. Технология продуктов для детского питания / Г.И.Касьянов. – М.: Академия ИЦ, 2003.

18 Кунижев, С. М. Новые технологии в производстве молочных продуктов / С.М. Кунижев, В.А. Шуваев — М.: ДеЛи принт, 2004. – 203 с.

19 Калинина, Л.В. Общая технология молока и молочных продуктов: учебник для вузов / Л.В. Калинина. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 240 с.

20 Шалапугина, Э. П. Технология молока и молочных продуктов: учебное пособие / Э. П. Шалапугина, Н. В. Шалапугина. – М.: Дашков и К, 2010. – 304 с.

21 Лях, В. Я. Справочник сыродела: справочное издание / В. Я. Лях, И. А. Шергина, Т. Н. Садовая. – СПб.: Профессия, 2011. – 679 с.

22 Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока: учебное пособие / С. А. Бредихин. – 2-е изд., доп. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 442 с.

23 Храмцов, А. Г. Феномен молочной сыворотки: монография / А. Г. Храмцов. – СПб.: Профессия, 2011. – 802 с.

24 Дымар, О.В. Повышение эффективности переработки молочных ресурсов. Научно-технологические аспекты: монография / О.В. Дымар. – Минск: Колорград, 2018. – 233 с.

25 Технология и оборудование для производства натурального сыра [Электронный ресурс]: учебник / Р.И. Раманаускас, А.А. Майоров, О.Н. Мусина, Т.И. Шингарева, Г.Е. Полищук // СПБ.: Изд-во «Лань», 2018. – 508 с.

26 Мембранные технологиив производстве напитков и молочных продуктов / под ред. А.И. Тамима; пер. с англ. И.А. Евдокимова. – СПб.: Профессия, 2016. – 418 с.

27 Гофф, Г.Д. Мороженое / Г. Д. Гофф, Р. У. Гартел; пер. с англ. А. А. Твороговой. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2016. – 537 с.

**Литература к разделу 2 Технология мяса и мясных продуктов**

1. Технология, оборудование и проектирование предприятий мясной отрасли [Электронный ресурс]: учебник / А. З. Тахо-Годи [и др.]. – Краснодар: КубГАУ: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2019. – 283 с.
2. Товароведение и экспертиза мяса, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность: учебное пособие для вузов / О.К. Мотовилов [ и др.]; под общ.ред. В.М. Позняковского. – 5-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2017. – 312 с.
3. Мишанин, Ю.Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья: учебное пособие / Ю.Ф. Мишанин. – СПб.: Лань, 2017. – 718 с.
4. Чикалёв, А.И. Производство и переработка продукции животноводства: учебник для высших аграрных учебных заведений / А.И. Чикалёв, Ю.А. Юлдашбаев; Горно-Алтайский государственный университет; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 185 с.
5. Чебакова, Г.В. Товароведение, технология и экспертиза пищевых продуктов животного происхождения: учебное пособие для вузов / Г.В. Чебакова, И.А. Данилова. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 304 с.
6. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник для студентов вузов. Кн. 1. Общая технология мяса / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: КолосС, 2009. – 565 с.
7. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов: учебник для студентов вузов. Кн. 2. Технология мясных продуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: КолосС, 2009. – 711 с.
8. Технология мяса и мясопродуктов: учебник / под ред. А.А. Соколова. – 2.е изд. перераб.-М.: Пищевая промышленность, 1970.- 740 с.
9. Антипова, Л.В. Прикладная биотехнология. УИРС для специальности 270900: учебное пособие для вузов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, А.И. Жаринов. – СПб.: ГИОРД, 2003.- 288 с.
10. Производство мясной продукции на основе биотехнологии / А.Б. Лисицын и др. – М.: ВНИИМП, 2005. - 369 с.
11. Кудряшов, Л.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учебное пособие для студентов вузов / Л.С. Кудряшов. – М.: ДеЛи принт, 2008. - 160 с.
12. Данилова, Н.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учебное пособие для студентов вузов / Н.С. Данилова. – М.: КолосС, 2008. - 277 с.
13. Косой, В.Д. Совершенствование производства колбас (теоретические основы, процессы, оборудование, технология, рецептуры и контроль качества): монография / В.Д. Косой, В.П.Дорохов. – М. : ДеЛи принт, 2006. - 765 с.
14. Борисенко, Л.А. Биотехнологические основы интенсификации производства мясных соленых изделий: учебное пособие / Л.А. Борисенко, А.А. Борисенко, А.А. Брацин. – М. : ДеЛи принт, 2004. - 162 с.