

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кафедра «Технология производства и переработки продукции животноводства»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**М2.В.ОД.1 Технология мяса и мясопродуктов**

**Направление подготовки (специальность) 111100.68 Зоотехния  
Профиль образовательной программы: Мясное скотоводство и производство  
говядины  
Форма обучения: очная**

**Оренбург 201\_ г.**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1. Конспект лекций**

**1.1 Лекция № 1** Убой и первичная переработка крупного и мелкого рогатого скота

**1.2 Лекция №2** Факторы, формирующие качество мясного сырья

**1.3 Лекция №3** Понятие качества мяса. Пищевая, биологическая и энергетическая ценность.

**1.4 Лекция №4** Технология консервирования мяса разных видов животных

**1.5 Лекция №3** Контроль качества мяса и мясных продуктов

**1.6 Лекция №4** Технология производство колбасных изделий

**1.7 Лекция №5** Производство мясных полуфабрикатов

**1.8 Лекция №7** Технологические процессы в производстве баночных консервов

### **2. Методические указания по выполнению лабораторных работ**

**2.1 Лабораторная работа № 1 (ЛР-1)** Убой и первичная переработка крупного и мелкого рогатого скота

**2.2 Лабораторная работа № 2 (ЛР-2)** Холодильная обработка мяса и мясопродуктов

**2.3 Лабораторная работа № 3 (ЛР-3)** Понятие качества мяса. Пищевая, биологическая и энергетическая ценность

**2.4 Лабораторная работа № 4 (ЛР-4)** Биохимические, физикохимические и микробиологические процессы в мясе

**2.5 Лабораторная работа № 5 (ЛР-5 )** Методы оценки качества мяса

**2.6 Лабораторная работа № 6 (ЛР-6)** Технология консервирования мяса разных видов животных

**2.7 Лабораторная работа № 7 (ЛР-7)** Контроль качества мяса и мясопродуктов

**2.8 Лабораторная работа № 8 (ЛР-8)** Технология производство колбасных изделий

**2.9 Лабораторная работа №9 (ЛР-9)** Технология производства баночных консервов

### **3. Методические указания по проведению практических занятий**

**3.1 Практическое занятие №1 (ПЗ-1)** Холодильная обработка мяса и мясопродуктов

**3.2 Практическое занятие №2 (ПЗ-2)** Факторы, формирующие качества мясного сырья

**3.3 Практическое занятие №3 (ПЗ-3)** Биохимические, физико-химические и микробиологические процессы в мясе

**3.4 Практическое занятие №4 (ПЗ-4)** Методы оценки качества мяса

**3.5 Практическое занятие № 5 (ПЗ-5)** Термическая обработка мяса

**3.6 Практическое занятие № 6 (ПЗ-6)** Производство мясных полуфабрикатов

#### **4.Методические указания по самостоятельному изучению вопросов**

**4.1 Вопрос№1.**Значение породной принадлежности и экстерьера крупного рогатого скота для производства высококачественной говядины.

**4.2 Вопрос№2.**Способы повышения нежности мяса

**4.3 Вопрос№3.**Белковые добавки из сои

**4.4Вопрос№4.** Консерванты

**4.5Вопрос№5.** Рецептуры студней и холодца

## **1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

### **1. 1 Лекция №1 ( 2 часа).**

**Тема: « Убой и первичная переработка крупного и мелкого рогатого скота**

#### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1.1 Убой и первичная переработки крупного рогатого скота

1.2 Убой и первичная переработки мелкого рогатого скота

#### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

Основными предприятиями по переработке животных являются мясокомбинаты - предприятия по комплексной переработке скота и выработке широкого ассортимента продукции и убойные пункты - небольшие предприятия по убою скота и первичной обработке некоторых продуктов убоя (кишки, шкуры).

Животных доставляют на предприятия гоним, водным, железнодорожным и автомобильным транспортом.

При приемке скота на мясокомбинатах проверяют сопроводительные документы и проводят ветеринарно-санитарный осмотр скота. Здоровых животных принимают по количеству голов или взвешивают и пропускают в сортировочные загоны

скотобазы, подозрительных на заболевание направляют в карантинное отделение, больных - на санитарную бойню. В сортировочных загонах скот сортируют на партии по виду, полу, возрасту и упитанности и размещают в отдельные загоны скотобазы, где они могут содержаться до 2-3 сут., так как животных после транспортирования необходимо привести в нормальное физиологическое состояние.

Мясо, полученное от здоровых, но утомленных животных, обычно плохо обескровлено и сильно обсеменено микроорганизмами. Отдохнувший здоровый скот переводят в загоны базы предубойного содержания, где животных выдерживают на голодном режиме для освобождения желудочно-кишечного тракта: крупный и мелкий рогатый скот - 24 ч, свиней - 6-12 ч. Поить животных прекращают за 2-3 ч до убоя. Такая выдержка способствует нормальному съему шкуры, удалению и обработке внутренних органов, снижает загрязненность туши и крови. Животных, подготовленных к убою, подают в пред-убойный загон. Перед убоем свиней моют под душем, а крупному и мелкому рогатому скоту промывают конечности водой из шланга или в бассейне.

Для сокращения потерь при приемке скота непосредственно в хозяйствах и доставке его на мясокомбинаты автотранспортом рекомендуется выдержку скота без корма проводить в хозяйствах не менее 15 ч, включая время нахождения в пути. На

предприятиях срок предубойной выдержки для проведения ветеринарного контроля не более 5 ч.

Убой и первичную обработку скота на мясокомбинатах проводят на поточно-механизированных линиях. Технология переработки крупного рогатого скота и других крупных животных включает следующие основные операции.

**Оглушение.** Наиболее эффективным является электрооглушение. Животных направляют в боксы, где через конечности или через затылочную часть головы и передние конечности пропускают электрический ток. После оглушения сердце еще работает, что способствует лучшему обескровливанию туши. Оглушенных животных за задние конечности подвешивают на конвейер.

**Убой и обескровливание.** Животным делают надрез на шее, обнажают и перевязывают пищевод и сосуды. Кровь для пищевых и медицинских целей берут полым ножом (в виде трубки), соединенным со шлангом. Нож вводится в правое предсердие, и кровь оттекает в специальные вместимости. При сборе крови для технических целей для убоя применяют обычный нож, кровь сливается в желоб. Туши должны быть хорошо обескровлены.

Съем шкуры начинают вручную с головы, конечностей, которые отделяют, затем с других участков туши (забеловка).

С основной части туши шкуру снимают механическим способом. В настоящее время внедряется способ поддувки сжатого воздуха под шкуру для лучшего ее отделения.

**Извлечение внутренних органов и распиловка туш.** Распиловка на полутуши проводится электромеханическими пилами вдоль хребта, но несколько правее середины позвоночника (для сохранения спинного мозга), разделка на четвертины - между 11-м и 12-м позвонками и ребрами.

**Зачистка туш** - это удаление с поверхности туши кровоподтеков, побитостей, загрязнений, других дефектов с помощью ножа и воды. Одновременно отделяют почки с околопочечным жиром, хвост, извлекают спинной мозг.

Далее определяют упитанность туш, их клеймят, взвешивают и отправляют в остывочные камеры на охлаждение или замораживание.

**Туши свиней после оглушения и обескровливания** обрабатывают в зависимости от назначения. Так, с туш, направляемых на производство мясокопченостей, шкуры не снимают. Для торговой сети выпускают с удалением шкуры или со снятым крупном (часть шкуры, снятая со спинно-боковой части туши).

При переработке мелкого рогатого скота убой производится без оглушения, туши на полутуши не распиливают, а в грудную клетку вводят деревянную распорку; почки с околопочечным жиром и хвост не удаляются (кроме курдючных).

Скотобойные пункты потребительской кооперации перерабатывают скот, кроликов и птицу, закупленных у населения, колхозов и совхозов по ценам договоренности, а также снятых с откорма в подсобных хозяйствах потребкооперации.

При поступлении скота, кроликов и птицы на скотобойные пункты после проверки сопроводительных документов, в том числе ветеринарного свидетельства, фактического наличия животных и заключения ветеринарного врача о пригодности животных к убою материально ответственное лицо в присутствии сдатчика взвешивает их, определяем упитанность и выписывает акт на приемку. Скот, кролики и птица принимаются по живой массе и упитанности.

Скотобойные пункты также оказывают услуги населению, колхозам и совхозам по убою и первичной переработке животных и птицы.

На скотобойных пунктах и площадках обработка скота производится по тем же схемам, что и на мясокомбинатах, но с большим применением ручного труда. Оглушение животных производится обычно механическим способом, обескровливание и последующая обработка тунг могут осуществляться в горизонтальном положении.

**Ветеринарно-санитарный контроль** - составная часть процесса переработки скота на всех предприятиях.

Перед убоем животных подвергают повторному ветеринарному осмотру и термометрии. Животных вялых, истощенных, с повышенной или пониженной температурой и другими отклонениями отделяют и подвергают тщательному клиническому осмотру. В процессе боенской обработки скота производится последовательно ветеринарно-санитарная экспертиза головы, внутренних органов, всей туши.

Болезни животных делят на инфекционные, вызываемые микроорганизмами, и инвазионные, вызываемые паразитами (глистами, насекомыми и др.). Многие болезни могут передаваться человеку, в том числе инфекционные: сибирская язва, туберкулез, бруцеллез, рожа свиней, ящур, оспа и др.; инвазионные: финноз, трихинеллез, эхинококкоз, токсоплазмоз и др. Кроме того, мясо может быть источником пищевых отравлений, вызываемых микроорганизмами и продуктами их жизнедеятельности (токсинами). К таким микроорганизмам относят бактерии группы сальмонелл, некоторые условно-патогенные бактерии (кишечная палочка и протей) и анаэробные бактерии - бутулинус и перфрингенс; в тушах с гнойниками - стафилококки и стрептококки.

По результатам ветеринарно-санитарной экспертизы мясо делят на три группы: пригодное в пищу (от здоровых животных), условно годное и не пригодное в пищу.

В торговую сеть допускается только мясо, пригодное в пищу. Мясо условно годное пригодно в пищу после обезвреживания и используется в производстве мясопродуктов. К такому мясу относятся туши, пораженные бруцеллезом, ящуром, финнозом (в слабой форме), с закрытыми гнойными очагами (после их удаления) и обсемененные бактериями группы протей и кишечной палочки, сальмонелла при наличии хороших органо-лептических показателей. Такие туши направляют на длительную проварку или производство колбас, консервов. Финнозное мясо обезвреживают крепким посолом или замораживают до температуры  $-10^{\circ}\text{C}$  (хранят 10 сут.).

### **1.2. Убой и первичная переработки мелкого рогатого скота**

Овец и коз обескровливают обычно без предварительного оглушения. На правую заднюю конечность животного накладывают мелкую путовую цепь или веревку с малым крючком на конце несколько ниже скакательного сустава и подвешивают для обескровливания. Забойщик, удерживая левой рукой голову животного в нужном положении, делает сквозной прокол шеи узким ножом от угла нижней челюсти с расчетом, чтобы острие вышло позади противоположного уха. Такой прием позволяет разрезать крупные сосуды шеи, не задевая пищевода и трахеи. Иногда обескровливание производят уколom ножа в нижнюю часть шеи, проникая в грудную полость до уровня первого-второго ребра, где поворотом ножа перерезают сонную артерию и яремную вену.

Нельзя обескровливать мелкий рогатый скот путем перерезания шеи, так как при этом неизбежно кровь загрязняется содержимым желудка. Процесс обескровливания длится 5-6 мин. Не следует допускать загрязнения кровью шерстного покрова шкуры. После обескровливания отделяется голова между затылочной костью и первым шейным позвонком.

Мелкий рогатый скот в горизонтальном положении обескровливают на решетчатых столах или в специально изготовленных корытах (желобах), имеющих ровную или наклонную поверхность. Если кровь плохо стекает и свертывается в месте разреза, то сгустки нужно очищать ножом.

Забеловку и снятие шкуры с туши мелкого рогатого скота необходимо проводить сразу же после обескровливания, так как от остывшей туши шкура плохо отделяется. При ее вертикальном положении процесс съемки начинают со свободной от путовой цепи задней конечности. Делают кольцевой надрез у путового сустава, разрезают шкуру вдоль всей ноги через скакательный сустав, перемещая линию разреза на внутреннюю сторону конечности до хвоста. Освободив ахиллово сухожилие, отделяют путовой сустав и

рывком снимают шкуру до скакательного сустава, затем, подвесив ножку за ахиллово сухожилие на крюк, проводят те же операции со второй конечностью. У висящей в вертикальном положении туши снимают шкуру с шеи, передних ног и плечевой области, делая продольный разрез вдоль всей ноги по внутренней стороне до грудной клетки и далее до соколка, удаляют путовый сустав. Отделив пищевод от трахеи и перевязав его шпагатом, разрезают шкуру по белой линии живота от пупка вверх до анального отверстия и затем вниз до шеи. У некастрированных баранов отделяют мошонку. Снимают шкуру на брюшной части с пахов, шупа и рывком с задних голяшек, с хвоста не курдючных овец, делая продольный разрез от анального отверстия до его конца с внутренней стороны.

У курдючных овец надрезают и снимают шкуру с нижней стороны края курдюка, затем с наружной по краю - полоской в 1-2 см.

Окончательную съемку шкуры с живота, боков, груди и спины осуществляют рукой, применяя нож лишь в крайнем случае, начиная с задней части туши и кончая передней. При выхватах мышечной ткани или жира съемку шкуры приостанавливают, делают обивку (заделку) кулаком подхваченных рукой мышц.

Забеловку и снятие шкуры с туш мелкого рогатого скота можно производить и на козелках. В этом случае после обескровливания и отделения головы делают разрез шкуры на внутренней стороне правой задней ноги, начиная от путового сустава через пах до белой линии и затем переходя на левую ногу до путового сустава. На передней правой конечности проводят разрез от путового сустава до соколка и далее ту же операцию на левой ноге. Отделяют путовые суставы, разрезают шкуру по белой линии на всю длину туши. Снимают шкуру с боков туши и шейной части, перевязывают пищевод. Подвесив тушу на разноге в вертикальном положении, окончательно снимают шкуру с помощью рук.

**Нутровку** мелкого скота проводят в такой последовательности: вырезают проходник (гузенку), сделав вокруг анального отверстия сквозной разрез мышц, удаляют половые органы у самцов. Разрезают брюшную стенку от лонного сращения до хряща грудины. Отделяют матку у самок, затем снимают рубашечный жир (сальник). Оттягивая вниз проходник, отделяют его, вытягивают из шейной части пищевод и рывком рук вынимают желудочно-кишечный тракт из брюшной полости.

Для удаления ливера разрезают диафрагму, извлекают трахею и, не выпуская ее из рук, подрезают связки, вынимают ливер. Почки остаются в туше.

Туши овец и коз оставляют целыми. У мелкого рогатого скота при сухом туалете зачищают зарез, срезают бахрому по всей поверхности, делая ее ровной, обрезают



курдюк ( хвост остается), удаляют побитости и кровоподтеки, остатки шкуры на конечностях, перерезают сухожилия на границе шейных и грудных позвонков, чтобы шея опустилась вниз. Почечный жир и почки остаются на туше. При необходимости тушу обмывают теплой чистой водой, чтобы удалить сгустки крови и остатки внутренних органов и волоса.

## **1. 2 Лекция №2 ( 2 часа).**

**Тема:** « Факторы, формирующие качество мясного сырья»

### **1.2.1Вопросы лекции**

2.1 Видовые особенности мяса

2.2 Качество мяса и мясопродуктов

2.3.Состав и свойства эндокринно-ферментного и специального сырья

### **1.2.2 Краткое содержание вопросов:**

1 Видовые особенности мяса

Говядина богата железом, серой и солями других минералов, содержит витамины А, С, Е и группы В; в ней много белка, и при термообработке он почти весь сохраняется. Говядину рекомендуют есть при анемии, нарушениях холестеринового обмена, упадке сил – мужчине достаточно 200 г в день, а лучше через день. Вред говядина приносит, если есть ее много и часто: в организме накапливается мочевая кислота, нарушается работа почек, развивается подагра и остеохондроз; снижается иммунитет, и организм хуже сопротивляется инфекциям. В жирной говядине много «плохого» холестерина, и ее регулярное потребление нарушает работу не только почек и печени, но и приводит к болезням сердца и сосудов. Не надо жарить говядину – в ней легко образуются канцерогены, а варить ее нужно, несколько раз сливая воду.

Телятина считается более полезной – особенно для ослабленных людей и маленьких детей, но экстрактивные вещества есть и в ней – их надо удалять. Жира (а значит, и холестерина) в телятине мало, а белка – много, и он легче усваивается; витамины и минералы помогают организму регулировать в крови уровень глюкозы, улучшают пищеварение, состояние кожи и слизистых оболочек, работу нервной системы и т.д. Чаше стоит включать телятину в рацион гипертоников и диабетиков; для профилактики инфаркта и мочекаменной болезни; после травм и инфекционных заболеваний – лучше в

сочетании с квашеной капустой. Вареная и запеченная телятина полезнее, чем жареная, а вредна она лишь для тех, кто страдает пищевой аллергией.

Свинина в мясе и жире много полезных ненасыщенных жирных кислот. Свинина помогает быстро восстанавливать энергию, поддерживает здоровье костей, улучшает работу сердца и половой сферы, богата цинком, магнием и серой. О вреде свинины говорят часто: она бывает очень жирной, богата холестерином, и нередко заражена трихинеллами – опаснейшими паразитами. Много в свинине определенных гормонов, приводящих к ожирению и раку – особенно опасно ее употребление в сочетании с курением. Злоупотребление жирной свиной может вызвать появление фурункулов, развитие аппендицита, тромбофлебита, нарушение работы желчного пузыря, возникновение кожных заболеваний и опухолей.

Однако здесь же можно вспомнить о свойствах свиного сала. В нем много калорий и жирорастворимых витаминов, а канцерогенов нет, зато есть арахидоновая кислота – ненасыщенная, и очень полезная для укрепления иммунитета – особенно в зимнее время. Данная кислота защищает клеточные оболочки и сердечную мышцу, поэтому некоторые диетологи назначают сало при болезнях сердца – до 30 г в день. Содержащиеся в сале вещества нормализуют холестериновый обмен и гормональный фон, выводят токсины из организма, предупреждают развитие депрессии – таких полезных веществ в нем больше, чем в сливочном масле. Кроме того, в сале много легкоусвояемого селена – а в России уже давно наблюдается дефицит этого микроэлемента. Сало не заражено паразитами, в отличие от мяса.

Баранина полезна детям и пожилым людям, содержит мало холестерина, предотвращает развитие атеросклероза, сердечнососудистых заболеваний и диабета, улучшает процесс кроветворения и работу щитовидной железы. Баранина питательнее говядины, а белка в ней не меньше; она вкусна и лучше усваивается. Вредность ее такая же, как у других видов мяса: злоупотребление приводит к ожирению и склерозу, вызывает прогрессирование артрита и болезней сердца – это особенно касается бараньего жира. Не рекомендуется баранина при высоком давлении, заболеваниях ЖКТ, печени, желчного пузыря и почек.

## 2 Качество мяса и мясопродуктов

Охлажденное мясо должно иметь на своей поверхности сухую корочку подсыхания бледно-красного цвета. Поверхность свежего качественного мяса слегка влажная, а цвет должен соответствовать мясу данного животного. Консистенция, при надавливании на него пальцем, упругая. Мясной сок у свежего мяса всегда прозрачный. Запах на поверхности туши и у кости характерен созревшему мясу. Бульон из такого мяса

получается прозрачным и ароматным, а на поверхности бульона собираются большие капли жира. Свиной жир белого или бледно-розового цвета, при надавливании пальцем мягкий по консистенции. Говяжий жир имеет цвет от белого до желтого, по консистенции он жесткий. Бараний - белый, как и свиной, а консистенция его плотная. Любой качественный жир не должен иметь запаха засаливания и прогоркания.

Оттаявшее мясо, по окраске туши имеет более интенсивный цвет, чем охлажденное. Поверхность разреза такого мяса должна быть сильно влажная, а мясной сок имеет красный цвет. Консистенция, при надавливании, тестообразная.

Мороженое мясо должно быть твердым, как лед. При постукивании по нему твердым предметом, оно издает ясный звук. Поверхность разруба имеет розовато-серый цвет. Явного запаха такое мясо иметь не должно. У повторно замороженного мяса, поверхность разруба темно-красная, а жир приобретает красный цвет. Бульон получается мутный с обилием пены, запах присущий бульону из охлажденного мяса отсутствует.

Мясо, подлежащее реализации, не должно иметь сгустков крови, кровоподтеков, загрязнений и остатков внутренних органов. На мороженом мясе не должно быть льда и снега. Количество зачисток и срывов подкожного жира у говядины не должно превышать 15% полутуши, у баранины - 10 % туши, а у свинины - 10% зачисток поверхности полутуши и 15% срывов подкожного жира.

В животноводстве имеются различные направления в разведении скота и птицы, но, несмотря на это, все животные после использования их по прямому назначению и выбракованные направляются на убой.

Качество мяса зависит от породы скота или птицы, их возраста, пола и упитанности.

Порода сильно влияет на качество мяса. Лучшее мясо получают от пород мясного направления. Эти породы отличаются скороспелостью; умеренным образованием жира, откладывающегося в основном между мышечной тканью и в небольшом количестве под кожей и в полостях; способностью образовывать большое количество мяса с преимущественным развитием той Части мускулатуры, которая дает наиболее ценные сорта мяса. Характерными показателями мясных пород животных являются: бочкообразное туловище, удлиненный таз, широкие седалищные кости и круп, слабое развитие мышц спины и крупа, широкая грудь, выдающийся подгрудок, прямые линии живота и спины; животные приземистые, голова у них сравнительно небольшая, шея широкая и мясистая.

К мясным породам крупного рогатого скота относятся казахская белоголовая, калмыцкая, шортгорнская и герефордская. Хорошими мясными качествами обладают

симментальская, бестужевская, швицкая, костромская, сычевская, белоголовая украинская породы.

Из пород свиней в бывшем СССР были распространены: крупная белая, украинская степная белая, миргородская, брейтовская, ливенская, каликинская, беркширская, северокавказская, крупная черная, уржумская, муромская, украинская степная рябая, кемеровская; беконного направления — эстонская порода.

У свиней мясного и беконного направлений средняя часть туловища растянута, окорока короткие, но хорошо развиты, количество шпига не превышает 12%, в то время как у сального бывает свыше 40%.

Породы овец делят по преобладанию той продукции, которую от них получают, а именно: мясо-сального, мясо-шерстного и шерстного направлений. К мясо-сальным относятся овцы курдючные — гиссарской, эдильбаевской и сараджинской пород; к мясо-шерстным — кучугуровские, михновские, черкасские; к овцам шерстного направления — советские мериносы и др.

Домашние птицы по продуктивности делятся на мясные, яйценоские и мясо-яичные. Мясные породы птиц отличаются крупными размерами, хорошо развитым костяком и мускулатурой, большим весом, скороспелостью и хорошей откармливаемостью.

К мясным породам кур относятся корниши; к мясо-яичным — род-айланд, плимут-рок, загорские и др. Из яйценоских пород в нашей стране наиболее распространены русские белые куры, которые обладают также хорошими мясными качествами.

Из пород индеек лучшими мясными качествами обладают северокавказские и московские.

Гуси — птица мясного направления. Широкой известностью пользуются у нас холмогорские, арзамасские, тульские, уральские и китайские породы.

К породам уток, дающих высокое качество мяса, относятся зеркальные, московские белые и пекинские.

Пол животного влияет на соотношение тканей, которые входят в состав мяса, а также на вкусовые и питательные его качества. Мясо кастрированных быков обычно бывает лучшего качества, чем мясо коров такой же упитанности; это объясняется более равномерным распределением жира в мясе кастрированных животных. Мясо быков и хряков отличается жесткостью, темным цветом и малым содержанием жира.

Возраст животного также влияет на качество мяса. У молодняка содержится мышечной ткани больше, чем у старых животных, а жира относительно меньше. Мясо молодых животных обладает меньшей калорийностью, чем взрослых.

Мясо лучшего качества получают от бычков-кастратов и нестельных телок; от молодняка овец и коз; от свиней в возрасте 6—7 месяцев.

Упитанность животного характеризуется развитием мышечной ткани и размерами жировых отложений на определенных участках тела. Она влияет на химический и морфологический состав мяса: чем выше упитанность животного, тем больше содержится в туше мускульной ткани и жира и тем выше калорийность мяса.

Вид животных, порода, возраст и упитанность влияют на убойный вес и убойный выход мяса. Убойный вес — это вес туши (без головы, шкуры, внутренних органов и конечностей до запястных и скакательных суставов) и внутреннего сала-сырца. Убойный выход — отношение веса туши с внутренним салом к весу животного, выраженное в процентах. Убойный вес и убойный выход мяса у мясных пород значительно выше, чем у немясных.

### 3 Состав и свойства эндокринно-ферментного и специального сырья

В процессе сбора и очистки сырья необходимо тщательно отделять посторонние ткани, не допуская порезов желез и сильного механического воздействия на них.

Железы и ткани из туш и отдельных органов животного выделяют в местах, где обрабатывают соответствующие части туши и продукты убоя. Извлеченные железы и ткани собирают в специальные эмалированные, алюминиевые тазики или в тазики из нержавеющей стали. Эндокринное сырье можно собирать в емкости, в поддон которых помещают водяной лед, твердый диоксид углерода или сосуды с криогенной жидкостью.

Для сохранения целевых свойств эндокринно-ферментного и специального сырья его немедленно после сбора и очистки консервируют. Применяемые способы консервирования должны быть такими, чтобы свести к минимуму структурные и физико-химические изменения свойств сырья, полностью предотвратить развитие микробиологических процессов и в максимальной степени затормозить биохимические процессы в тканях. Для этого сырье замораживают в скороморозильных аппаратах и направляют в специальные морозильные камеры или в изотермический контейнер для транспортирования. В некоторых случаях применяют химическое консервирование этиловым спиртом, чистым ацетоном, формалином и поваренной солью. Отдельные виды сырья высушивают.

Замораживание эндокринно-ферментного и специального сырья проводят при  $-40 \div -50$  °C; иногда допускается замораживать при  $-20$  °C.

Подготовленное и рассортированное сырье, предназначенное для замораживания, раскладывают в один или два слоя на противни из нержавеющей стали или алюминия.

Длительность замораживания зависит от условий замораживания и величины желез. Замораживание эндокринного сырья в скороморозильных аппаратах при  $-40 \div -50$  °С длится 1—2 ч, в холодильных камерах при температуре не выше  $-20$  °С — 8—15 ч. Ферментное сырье можно замораживать в морозильных аппаратах или в камерах, предназначенных для замораживания субпродуктов, при температуре не выше  $-20$  °С. При этом длительность замораживания слизистых оболочек, помещенных в оцинкованные или алюминиевые формы, составляет 15—20 ч. Легкие, печень, селезенку и молочную железу замораживают в блоках при температуре не выше  $-15$  °С.

### **Лекция №3**

**Тема:** «Понятие качества мяса. Пищевая, биологическая и энергетическая ценность.

#### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1.1 Понятие качества мяса.

1.2. Пищевая, биологическая и энергетическая ценность мяса

1.3 Основные характеристики животных тканей

#### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

##### **1. Понятие качества мяса**

Качество мяса обычно определяется качеством состава (соотношение постного мяса и жира), а также пищевкусовыми факторами, такими как внешний вид, запах, упругость, сочность, нежность и вкус. Пищевая ценность мяса объективна при том, что «вкусовая ценность», как это кажется потребителю, является категорией крайне субъективной.

##### **Визуальное определение качества**

Визуальное определение качества мяса основано на цвете, наличии жировых прослоек и способности удержания влаги. Жировые прослойки представляют собой тонкие прослойки жира в мышцах, которые могут быть видны на срезе мяса. Жировые прослойки благоприятно влияют на сочность и вкусовые качества мяса. Мясо должно иметь нормальный цвет, который одинаков по всей массе разделки туши. Говядина, баранина и свинина также должны иметь жировые прослойки по всей массе мяса.

Другим фактором качества является запах. Продукт должен иметь нормальный запах. Запах для мяса каждого вида будет иным (т.е. говядины, свинины, куры), но внутри одного вида он не должен сильно варьировать. Необходимо избегать любого прогорклого или странного запаха.

Мясо должно быть скорее упругим, чем мягким. На ощупь мясо в розничной упаковке должно быть упругим, но не твердым. Оно должно продавливаться при нажатии, но не быть мягким.

Сочность зависит от количества воды, содержащейся в приготовленном мясном продукте. Сочность улучшает вкус, способствует повышению мягкости мяса - так его легче пережевывать и стимулирует выделение слюны во рту. Содержание воды и липидов определяет сочность. Жировые прослойки и жир по краям помогают удерживать влагу. Потеря влаги происходит в результате испарения и стекания. Выдержка мяса может приводить к удержанию влаги и, следовательно, повышению его сочности.

Нежность связана с несколькими факторами такими, как возраст животного, пол или определенная группа мышц. Одним из важных способов увеличения нежности мяса является вызревание. Туши выдерживаются при низких температурах в течение долгого периода после забоя и первоначального охлаждения.

Вкус и запах взаимосвязаны и создают то ощущение, которое потребитель получает во время еды. Это восприятие зависит от запаха, который воспринимается через нос, и ощущения соленого, сладкого, кислого и горького через язык. На вкус мяса влияют тип вида животных, диета, метод приготовления и метод консервации (т.е. копчение или маринование).

## 2. Пищевая, биологическая и энергетическая ценность мяса

Мясо и мясные продукты являются источником полноценных белков, жиров, комплекса минеральных веществ, некоторых витаминов (А, О, группы В) и экстрактивных веществ. Ценными свойствами мяса и мясных продуктов являются доступность, разнообразие его кулинарной обработки, высокая усвояемость.

В состав мяса и мясных продуктов входят мышечная, жировая, соединительная, костная ткань и кровь.

Мышечная ткань содержит такие белки, как миозин и миоген (50%), актин (около 15%), глобулин (около 20%). Они содержат в значительных количествах все незаменимые аминокислоты, которые благоприятно сбалансированы и мало изменяются под влиянием тепловой обработки. Белки мяса отличаются высоким содержанием аминокислот, обладающих ростовыми свойствами (триптофан, лизин, аргинин и др.).

Соединительная ткань мяса содержит менее ценные белки — коллаген и эластин, лишенные ряда незаменимых аминокислот, в частности триптофана. При большом удельном весе коллагена в составе тощего мяса резко снижается его питательная ценность. Коллаген при длительном нагревании переходит в глютин, что используется для

получении желатины. Эластин не растворяется в воде даже при длительной варке, поэтому части мяса, богатые эластином (например, шея), остаются жесткими. Кроме коллагена и эластина, в соединительной ткани содержится небольшое количество белков типа альбуминов и глобулинов.

Жировая ткань по своей химической структуре представляет смесь триглицеридов — сложных эфиров глицерина и жирных кислот (главным образом пальмитиновой, стеариновой и олеиновой). Наличие в мясе в основном насыщенных жирных кислот обуславливает плотную консистенцию жировой ткани млекопитающих. Соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот неодинаково в жире различных животных. Так, свиной жир содержит в 5 раз больше полиненасыщенной арахидоно - вой жирной кислоты, чем говяжий жир, он лучше по биологическим свойствам, имеет более низкую температуру плавления. Говяжий жир выделяется по сравнению с другими жирами мяса как источник витамина А и каротина. В бараньем жире хорошо представлены фосфолипиды.

Биологическая ценность и усвояемость жира мяса находится в прямой зависимости от упитанности животного. У тощего скота в составе жира уменьшается количество полиненасыщенных жирных кислот. От соотношения в жире предельных и непредельных жирных кислот зависит и его температура плавления. Так, температура плавления говяжьего жира составляет 42— 52° С, бараньего —45—56° С, свиного 34—44° С. От температуры плавления в значительной степени зависит усвояемость жиров. Наиболее высокая усвояемость свиного (97—98%) и говяжьего (90%) жира, бараньего ниже. Температура плавления жира зависит от расположения жировой ткани в организме животного: жир внутренних органов имеет более высокую температуру плавления, чем жир подкожной клетчатки. В составе жировой ткани, кроме триглицеридов, имеется некоторое количество белков, фосфатидов (лецитина), содержатся также ферменты (липаза), витамины А и Е.

Костная ткань относится к менее ценным составным частям мяса. Основной пищевой ценностью является костный мозг трубчатых костей. Кости используются для вытопки жиров и приготовления бульонов. В сухом веществе костной ткани содержится от 26 до 52% органических веществ и от 48 до 74% минеральных (соли кальция, магния и др.).

Кровь является ценной составной частью мяса. Белки крови содержат полный комплекс незаменимых аминокислот.



Важной составной частью мяса являются экстрактивные вещества, которые придают мясу аромат и возбуждают деятельность пищеварительных желез. Экстрактивные вещества делятся на азотистые и безазотистые. Азотистые экстрактивные вещества — это карнозин, креатин, ансерин, пуриновые основания и др. Карнозин и креатин в мясе крупного рогатого скота и свиней содержатся примерно в одинаковых количествах (265 и 285 мг карнозина, 300 и 288 мг креатина на 100 г продукта). В бараньем мясе их значительно меньше (96 мг карнозина и 133 мг креатина). Пуриновые основания в больших количествах содержатся в свинине (86 мг) и меньше всего в мясе крупного рогатого скота (26 мг).

К безазотистым экстрактивным веществам относятся гликоген, глюкоза, молочная кислота и др. Общее количество их составляет около 1%, но соотношение меняется на различных стадиях созревания мяса. В первый час после убоя количество гликогена в говяжьем мясе примерно в 2х/2 раза больше, чем молочной кислоты, через 24 ч молочной кислоты в 3 раза больше, чем гликогена.

Мясо является существенным источником минеральных веществ, количество их достигает 1,5%. Основное значение имеют калий, фосфор и железо, содержание которых мало отличается в различных видах мяса. Мясо содержит 116—167 мг фосфора, 212—259 мг калия, 1,1—2,3 мг железа, 50—55 мг натрия на 100 г продукта. В мясе находятся также микроэлементы: медь, цинк, кобальт, мышьяк, йод и др.

В мясе имеются почти все витамины, причем некоторые из них в существенных количествах. Так, содержание тиамина составляет 0,1—0,93 мг, рибофлавина — 0,16—0,25 мг, пиридоксина — 0,3—0,61 мг, никотиновой кислоты — 2,7—6,2 мг, пантотеновой кислоты — 0,6—1,45 мг, биотина — 1,5—3,0 мг, холина — до 113 мг на 100 г продукта и т. д. Печень говяжья содержит ретинола 15 мг, тиамина 0,4 мг, рибофлавина 3 мг, холина 630 мг на 100 г продукта.

Пищевая ценность мяса зависит от соотношения входящих в него тканей: чем больше мышечной ткани и меньше соединительной, тем большую питательную ценность оно имеет. Большое количество жира приводит к уменьшению относительного содержания белков и снижает пищевую ценность продукта.

### 3. Основные характеристики животных тканей

Мясная продуктивность характеризуется как количественными, так и качественными показателями туши животных. В состав туши входят мышечная, жировая, костная и соединительная ткань, а также хрящи и связки. Чем меньше костей и хрящей и больше мышечной и жировой ткани в туше, тем лучше сорт мяса и выше его калорийность.

Наиболее ценной считается туша с соотношением мякоти и костей 4 - 4,5 : 1. Содержание мышечной ткани колеблется в пределах 50-70%. В ее состав входят полноценные белки, содержащие такие незаменимые аминокислоты, как аргинин, лизин, метионин, триптофан, цистин и другие. Содержание жировой ткани в туше животных колеблется в широких пределах, от 2 до 55% и более.

По мере роста животного жир начинает откладываться во внутренних органах: в брюшной полости (сальник), около почек, а также между мышцами и в толще мышечных пучков, образуя так называемую мраморность мяса, а затем в подкожной клетчатке, образуя подкожный жир (полив). Жировая ткань состоит из жировых клеток, разделенных прослойками рыхлой соединительной ткани. Жировые отложения на внутренних органах, хотя и содержат наибольшее количество чистого жира, но в связи с низким йодным числом и наличием ненасыщенных жирных кислот имеют высокую температуру плавления и менее пригодны в пищу.

Наличие жира в мышечной ткани придает мясу нежность, сочность, значительно улучшает вкусовые качества и повышает калорийность мяса. Однако содержание очень большого количества жира понижает усвоение организмом питательных веществ, а также кулинарные свойства мяса.

Костная ткань имеет низкую питательную ценность. Количество ее в туше колеблется от 14 до 30%. По форме кости разделяются на трубчатые, плоские и смешанные. Состоят кости из плотного вещества, образующего поверхностный слой, и губчатого вещества. Полости костей и промежутки губчатого вещества заполнены костным мозгом.

Соединительная ткань расположена между различными органами, соединяет их, выполняя опорные функции, а также формирует сухожилия, фасции, связки. В состав соединительной ткани входят коллагеновые и эластические волокна, содержащие неполноценные белки и придающие мясу жесткость и жилистость. Содержание соединительной ткани в туше колеблется в пределах 10-15%. При малом количестве соединительной ткани мясо становится дряблым, а при очень большом снижаются питательная ценность и кулинарные свойства мяса.

### 1. 3 Лекция №3 ( 2 часа).

**Тема:** «Технология консервирования мяса разных видов животных»

#### 1.1 Химические и физические методы консервирования мяса и мясных продуктов.

#### 1.2

#### 1.1 Химические и физические методы консервирования мяса и мясных продуктов.

Считается, что лучше всего использовать те продукты, которые не содержат консервантов. Но если придерживаться этой точки зрения, то сразу возникает вопрос: как тогда быть с поваренной солью, уксусной, лимонной и другими органическими кислотами или соединениями, которые используются для консервирования пищевых продуктов с глубокой древности и без которых было бы невозможно применение многих видов продуктов?

Очевидно, все дело в количестве и виде консервантов и всестороннем знании механизмов их действия. Для того чтобы наглядно пояснить это, мы попытаемся привести примеры использования подобных консервантов в мировой практике. *Физико-химические основы консервирования пищи и мясных продуктов комбинированными методами достаточно подробно описаны в работе [1].* Суть консервирования пищевых продуктов комбинированными методами заключается в стабилизации различных параметров, таких, как изменение активности воды ( $a_w$ ), значения pH, добавление одного или нескольких антимикробных реагентов, изменение температуры пастеризации или стерилизации и т.д.

Удачный выбор этих параметров может давать синергетический эффект в ингибировании роста микроорганизмов и сохранении свойств мясных продуктов при комнатной температуре.

Использование неорганических консервантов и различных технологических приемов для сохранения свежести мяса. Применение неорганических и других видов консервантов достаточно подробно рассмотрены в работе Поэтому мы остановимся только на тех примерах, которые не вошли в указанные литературные источники. Так, в одной из работ патентуется следующая рецептура смеси для посола и консервирования мяса (%):  $\text{NaCl} \geq 50$ ,  $\text{MgCl}_2 < 30$ ,  $\text{CaCl}_2 \leq 10$  и  $\text{KCl} \sim 10$ . Водный раствор хлорида и цитрата натрия, смешанный с мельчайшими частицами, содержащими коптильный дым, вводят в артерию сельскохозяйственных животных перед их убоем при помощи насосов специальной конструкции. Коптильный дым и консерванты адсорбируются белками мяса.

Куски посоленной свинины в процессе резки и последующей упаковки под вакуумом могут содержать до 104...106 бактерий/г. Причем развитие бактерий может происходить спустя 2...3 недели хранения мяса при температуре 5°C.

Отмечено, что облучение вакуум-упакованного мяса дозами радиации в 1, 2 и 4 Мрад уменьшает первоначальное содержание микроорганизмов в 1,1...5 раз.

При этом изменяются аромат и вкус мяса. Однако при дозах облучения 2 и 4 Мрад эти изменения были либо слабыми, либо умеренными. Мясо, облученное дозой 2 Мрад, могло иметь поверхностные повреждения без признаков заражения в течение 5 нед при 5°C. Можно консервировать свежее мясо чистым кислородом (O<sub>2</sub>) под давлением. При такой обработке из продукта полностью удаляется углекислый газ (CO<sub>2</sub>), а само мясо приобретает ярко-красную окраску. Можно изменять скорость подачи кислорода и время его контакта с мясом. После окончания процесса подачи кислорода (O<sub>2</sub>) контролируют скорость его испарения из мяса, так как при очень большой скорости испарения может происходить замораживание мяса. Существует способ использования активного кислорода и озона, растворенных в воде и превращенных в лед. Этот лед может применяться как пищевой консервант. Кроме того, такой лед может быть также использован для стерилизации и дезодорации пищевых продуктов. Кислород необходимо удалять из продукта. Для этого целесообразно применять специальную смесь для удаления кислорода из упакованных продуктов, состоящую из 100 частей порошка активированного железа, 10.. 40 частей Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> или оксидов цинка и/или титана и не содержащую воды.

Смесь вытесняет кислород при низких температурах и не портится в процессе использования. Удаление O<sub>2</sub> предотвращает изменение окраски мясных продуктов при длительном хранении. Для этих же целей использовали порошок, состоящий из 100 частей активированного железа, обработанного раствором NaCl, который высушивали и смешивали с 20 частями Al(OH)<sub>3</sub> или Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и запечатывали вместе с ветчиной, используя ламинированные пленки.

Такого же подхода, предусматривающего адсорбцию газовой среды, придерживаются и некоторые другие исследователи. Они считают, что упаковка охлажденного мяса в отсутствие кислорода, который способствует образованию коричневого метмиоглобина в мышцах, может происходить также в атмосфере с низким содержанием кислорода, что наблюдается при использовании вакуумной упаковки, т.е. в анаэробных условиях.

Бактериальная контаминация уменьшается также в атмосфере, содержащей преимущественно CO<sub>2</sub>. Однако предотвращение контаминации упакованного мяса

требует обеспечения условий его хранения при низкой температуре, что в ряде случаев не соблюдается производителями.

Ранее в публикациях на эту тему основное внимание исследователей было направлено на устранение контаминации мясных и пищевых продуктов, в последующих работах принималась во внимание не только микробная контаминация, но и качество мяса.

## **1.2 Консервирование мяса путем замораживания в рассоле**

Один из способов консервирования - замораживание мясных продуктов в рассоле. Например, мясные продукты замораживают в спиртовом рассоле при температуре минус 40°C, затем подвергают центрифугированию для удаления рассола и оставляют при температуре от 0 до минус 30°C для консервирования.

Ледяная корка на поверхности продуктов защищает их от микробной контаминации. Состав рассола (%): этанола - 69, сорбита - 0,1, янтарной кислоты - 0,1, NaCl - 3 и воды - 27.

Тендеризация и консервирование мяса солями щелочных металлов также описаны в литературе. Для этого мясо обрабатывают хлоридами, карбонатами, бикарбонатами щелочных металлов, молочной кислотой и/или лактатом щелочных металлов. Такое мясо остается мягким в течение длительного времени.

В некоторых работах предложено для консервирования мяса обрабатывать его монооксидом углерода. Сырое мясо консервируется в атмосфере СО, который не только предотвращает контаминацию мяса, но и обеспечивает сохранение его окраски и свежести. Так, говядину следует выдерживать в атмосфере СО в течение 30 мин при 15°C.

Сырое говяжье мясо или рыбу консервируют путем инъекции СО при помощи шприца в герметичные пакеты с продуктом. Метод дешевый, легкий и безопасный. Консервированное мясо приобретает хорошие цвет и вкус и сохраняется в течение длительного времени.

При консервировании мяса смесью горячих газов древесный уголь нагревают при 850... 1200°C и, образовавшийся горячий газ, содержащий СО, водород, азот, СО<sub>2</sub> и другие соединения, пропускают через холодную воду. Мясо, обработанное таким консервантом, не имеет неприятного вкуса и запаха и сохраняется в течение длительного времени. Для этих целей может быть также использован и жидкий дым, который является не только консервантом, но и антиоксидантом и предотвращает изменение окраски мяса, не нарушая его вкусовых качеств.

Изучение микроорганизмов, содержащихся в говяжьих сосисках во время их приготовления и хранения при 4°C, показало, что паровая варка сосисок в течение 45 мин эффективна для уменьшения микробной контаминации. Готовые сосиски могут храниться в вакуумной упаковке или в среде CO<sub>2</sub> в течение 31 сут при температуре 4±1°C.

Одними из распространенных консервантов и антиоксидантов являются нитриты, которые следует применять в строго ограниченных дозах. Потенциальный вред этих соединений нейтрализуется их высоким защитным действием против бактерий, образующих токсины, таких, в частности, как *Clostridium botulinum*. Антимикробное действие нитритов является достаточно сложным.

Известно, что бактериальным действием обладают не сами нитриты, а их производные, образующиеся в процессе приготовления пищи. Из большого числа нитрозильных компонентов наиболее сильное ингибирующее действие на *Clostridium botulinum* проявляет анион соли [Fe<sub>4</sub>S<sub>3</sub>(NO)<sub>7</sub>]. Этот компонент активен по отношению к анаэробным и аэробным бактериям, вызывающим порчу мяса.

Применение органических кислот, молочнокислых бактерий и грибов в качестве консервантов. Органические кислоты и их многочисленные производные являются в настоящее время, пожалуй, наиболее широко используемыми консервантами, которым посвящено множество публикаций. Так, куриные грудки вместе с кожей обрабатывали 1 %-ным водным раствором уксусной кислоты, после чего их упаковывали в воздухонепроницаемую тару, которую заполняли смесью, состоящей из 70% CO<sub>2</sub> и 30% N<sub>2</sub>, и оставляли на 21 сут при температуре 4°C. Затем образцы вскрывали и анализировали. В качестве контроля использовали куриные грудки, не обработанные уксусной кислотой.

Образцы, обработанные 1 %-ным раствором CH<sub>3</sub>COOH, имели слабый приятный запах уксуса. Запах образцов без обработки был менее приятен. Таким образом, перед упаковкой мясных продуктов их целесообразно опрыскивать 1 %-ным раствором уксусной кислоты.

Хорошим консервантом для тушек птиц является буферный раствор, полученный смешиванием 60% молочной кислоты и 20 % лактата натрия и 20% воды. 2%-ный водный раствор этого буфера (рН 2,9 при температуре 40 °C) распыляют на тушки птиц и тем самым предотвращают их контаминацию в течение 14 сут. В этом случае мясо обладает хорошими органолептическими свойствами.

Отмечено, что предварительная обработка мясных продуктов смесью растворов 2% лактата натрия и 0,5% ацетата натрия или 2 % лактата натрия и 0,25% глюконо-β-лактона перед их упаковкой в воздухонепроницаемые пакеты в среде 80 % азота и 20 %

CO<sub>2</sub> предохраняет продукт от заражения листериями в течение четырех недель при температуре 5 °С, а также сохраняет цвет мясных изделий. Консервирующее действие смеси уксусной, молочной и пропионовой кислот на говядину, хранившуюся в холодильнике, многократно описано в литературе. Очищенную говядину разрезали на 15 кусков и делили на 4 группы — по три куска в каждой группе. Куски говядины из групп 1, 2, 3 и 4 обрабатывали 1, 2, 3 и 4 % смесью уксусной и молочной кислот. В качестве контроля исследовали мясо 5-й группы.

Подобная обработка была произведена и с другими кусками мяса, но со смесью уксусной и пропионовой кислот. Изменения содержания микроорганизмов, цвета и запаха мяса исследовали через 0; 24; 72 и 168 ч. Установлено, что бактериостатическое и бактерицидное действие смесей кислот усиливалось с повышением концентрации, но ее влияние уменьшалось при увеличении продолжительности экспозиции. Обе смеси оказывали более сильное антибактериальное действие на грамотрицательные микроорганизмы. 3%-ная смесь уксусной и молочной кислот значительно уменьшала количество бактерий, не влияя на цвет и вкус говядины. Эта смесь была рекомендована для предотвращения контаминации говяжьих стейков при их хранении в течение семи дней в холодильнике при температуре 7±1 СС.

Обнаружено, что обработка рубленого свиного мяса консервирующей смесью молочной и пропионовой кислот существенно уменьшает его микробную контаминацию, не изменяя запаха и цвета, но уменьшая его влагосвязывающую способность. Антибактериальное влияние смеси кислот растет при увеличении их концентрации и уменьшается при увеличении сроков хранения мяса в холодильнике.

Различные характеристики молочнокислых бактерий, используемых в качестве стартовых культур и для других целей, приведены в работе [3]. Среди таких бактерий используются *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostos*, *Pediococcus*, *Corinobacterium* и *Enterococcus*. Представлены данные по совместному применению низина для увеличения сроков действия этих культур.

Молочнокислые бактерии *Lactobacillus helveticus* K4 в виде жидкости или порошка были использованы как консерванты в мясных продуктах. Они подавляли рост других микроорганизмов, улучшали вкус и способствовали ускорению созревания мяса.

Применение бактериоцина представлено в работе [4], который посвящен эффективности молочнокислых бактерий рода *Carnobacterium* и *Leuconostos* для консервирования мясных изделий. Известно о наличии энтерококков в мясных продуктах. Несмотря на патогенность этих микроорганизмов, исследования показывают, что

энтерококки, особенно *Enterococcus faecium*, обладают существенно меньшей активностью, чем клинические штаммы.

Многие энтерококки были выделены из фарша и сосисок, чтобы получать с их помощью энтероцины, действующие как антибактериальные агенты против патогенов и гнилостных микроорганизмов. Применение энтероцинов, продуцирующих энтерококки или их очищенные метаболиты, оказалось эффективным при использовании в производстве ферментированных колбас и вакуумной упаковки мясных продуктов для предотвращения интенсивного роста *Listeria monocytogenes* и молочнокислых бактерий, вызывающих липкость мяса.

Энтероцины и бактериоциногенные энтерококки являются, по-видимому, альтернативной заменой традиционным химическим консервантам и могут также использоваться для контроля патогенов в мясных продуктах. Новый антибактериальный гриб Аскоперон Р может быть консервантом для пищевых продуктов. В охлажденном курином супе Аскоперон Р при концентрации 2000 мг/кг продукта предотвращал рост и развитие микроорганизмов *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas fluorescens*, *Salmonella* в течение 60 сут и более.

Высокая активность микроорганизмов наблюдалась и при концентрациях 500... 1000 мг/кг, но только в случае *Listeria monocytogenes*. Однако никакой их активности не наблюдалось по отношению к *Saccharomices cerevisiae*. Активность Аскоперона Р снижалась в случае его использования при 20°C, однако при концентрации 2000 мг/кг он все еще действовал против *B. cereus* и *P. fluorescens*. Этот антибактериальный гриб проявлял меньшую активность в охлажденном вареном мясе, чем в сыром мясе. В вареном мясе консервант был особенно эффективен при концентрации 2000 мг/г и температуре 8DC против *Salmonella typhimurium*, *E. coli* и *P. fluorescens*.

Действие Аскоперона Р на грамотрицательные энтеробактерии усиливалось при понижении температуры. Сделан вывод, что для проявления антибактериальной активности гриба в пищевых продуктах при относительно низкой температуре необходимая его концентрация 2000 мг/кг. Установлено также, что стабильность Аскоперона Р понижается при снижении pH < 5,5.

Известно, что цвет мяса лучше всего сохраняется при использовании аскорбиновой кислоты. Однако при обработке мяса смесью пропионовой и аскорбиновой кислот было отмечено, что поверхность мяса становится более светлой и наблюдается рост окисления липидов по сравнению с контролем.



Кроме того, обработка мяса кислыми растворами во всех случаях снижает водоудерживающую способность мясного сырья. Изучение рецептур для посола свинины показало достаточную эффективность следующей смеси (г): постная свинина - 1000, соль - 35, уксус - 100, лимонная кислота - 5, смесь сухих специй - 35, зеленый карри - 50, горчичное масло - 150.

Продолжительность посола составляла от 30 до 120 сут. Микробного заражения не наблюдалось. Добавление к смеси 0,1...0,2% бензоата натрия и 200 мг/кг  $\text{NaNO}_2$  не оказывало никакого дополнительного действия на соленое мясо.

Предложено использовать лактат натрия в количестве 10...20 г/кг свиного мяса в качестве антиоксиданта и консерванта, который не уступает таким известным антиоксидантам, как бензолгидрокситолуол (ВНТ) и бензолгидроксианизол (ВНА). Хорошо известно, что контаминация мяса является проблемой, которая особенно актуальна в теплое время года и в высокотемпературных условиях промышленных районов.

Существуют недорогие методы для устранения такой контаминации, например использование хлора или органических кислот, в качестве которых наиболее эффективной является молочная кислота. Альтернативным путем применения молочной кислоты является обработка мяса молочно-кислыми бактериями, которые уменьшают микробную контаминацию мяса без существенных изменений сенсорных характеристик при температуре выше 15°C.

Полученные данные подтверждены разными исследованиями. Так, обработка мяса молочной кислотой или лактатом натрия при концентрации 10...20 г/кг сырья способствует снижению патогенов и развитию полезной микрофлоры. К молочной кислоте оказались неустойчивы грамположительные и грамотрицательные бактерии, но устойчивы дрожжи.

По устойчивости дрожжей и микроорганизмов к действию молочной кислоты предложен следующий ряд: дрожжи = лактобациллы > психротропные грамположительные бактерии > мезофильные *Enterobacteriaceae* > грамотрицательные бактерии, которые оказались самыми чувствительными.

Консервирующее действие лактата натрия на говядину усиливается с увеличением концентрации консерванта. Оптимальной концентрацией лактата натрия является, по-видимому, 4%. Смесь лактата натрия с антибиотиком низином обладает синергетическим действием. Эффективным консервантом для кускового мяса оказался также раствор, имеющий оптимальное значение pH 1,9 и состоящий из смеси молочной,

лимонной, аскорбиновой кислот и сахара. Содержание сахара в смеси должно составлять 50...60%.

Известен также консервант, получаемый на основе сорбиновой кислоты, бензоата натрия, активированного угля и воды. Этот консервант практически безопасен, пригоден для консервации мяса и рыбы и действует в течение длительного времени.

Консервирующему действию сорбиновой кислоты посвящен обзор [5], который свидетельствует об эффективности использования как чистых сорбатов, так и их сочетаний с другими консервантами для подавления роста микроорганизмов и образования патогенов. Сорбаты предотвращают образование неприятного запаха, возникающего за счет окисления жиров, и тем самым увеличивают продолжительность сохранения продуктов.

Еще более эффективными консервантами оказались алкиловые эфиры  $\pi$ -оксибензойной кислоты. Метод их применения предусматривает консервирование мяса и субпродуктов при температуре не выше 40...45°C и заключается в обработке мяса водным раствором, содержащим, например, смеси метилового и пропилового эфира  $\pi$ -оксибензойной кислоты. Эти эфиры хорошо защищают мясо от микроорганизмов, проникая внутрь мышечных волокон.

Существует также консервирующая композиция, позволяющая заменить фосфаты в производстве мясных продуктов. В состав смеси входят (г): аскорбиновая кислота - 8,1; уксусная кислота - 3,3; лимонная кислота - 0,25; лактоза - 41,3 и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в количестве 47,05.

### **1. 3 Лекция №3 ( 2 часа).**

**Тема:** «Контроль качества мяса и мясных продуктов»

#### **1.3.1 Вопросы лекции**

1. Нормы выхода продуктов убоя
2. Оценка свежести мяса.
3. Лабораторные методы оценки качества мяса

#### **1.3.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Нормы выхода продуктов убоя

При переработке важно добиться максимального убойного выхода мяса и других продуктов высокого качества. Убойный выход зависит от целого ряда факторов, основными из которых являются тип, порода, возраст и упитанность животных. Компактное приземистое животное дает при разделке более высокий процент выхода, чем длинное высокое животное.

Животные мясного типа при надлежащем развитии и упитанности являются гораздо более выгодными, чем животные беспородные, они дают больший удельный вес ценных отрубов, чем беспородные или недостаточно упитанные животные. У животных мясных пород меньше внутреннего жира, больше подкожного и межмышечного, что значительно повышает вкусовые качества мяса и его калорийность.

Свиньи, дающие высокий выход, имеют компактную форму туловища, толстые ровные бока, крутые ребра, хорошо развитые лопатки и окорока. У свиней понятие о типе совпадает с понятием откорма до жирной, мясной или беконной упитанности. С повышением упитанности скота возрастают выход самой ценной продукции - мяса и жира и снижается выход остальных продуктов убоя: шкуры, субпродуктов, кишок, костей.

Не менее важное значение имеет соблюдение технологических режимов убоя животных и разделки туш. Для контроля за работой мясоперерабатывающих предприятий установлены нормы выхода мяса, жира, субпродуктов, жира-сырца, которые являются обязательными и дифференцируются по союзным республикам.

Нормы технологического проектирования предприятий малой мощности мясной отрасли ВНТП 550/699-92 устанавливают следующие нормы выхода продукции при первичной переработке скота в процентах к живой массе, а пищевых обработанных субпродуктов и жира-сырца - в процентах к массе мяса (табл. 12). Следует отметить, что в эти нормы не включены отходы мяса и субпродуктов по ветеринарным причинам (выбраковка больных органов и др.). Выход шкуры у крупного рогатого скота в среднем составляет 7%, у овец - 10 и у свиней - 6%.

Выход мяса является функцией живой массы скота и напрямую зависит от нее. Животные всех пород характеризуются определенной живой массой, соответственной своему возрасту и полу. Животное одной и той же упитанности большей массы дает больший выход мяса, чем животное меньшей массы.

Масса внутренних органов, после того как животное достигнет определенного возраста и массы, при определенном откорме в существенной мере не увеличивается. Так, например, масса внутренних органов животного массой 350 кг составляет примерно такую же массу, как у животного после его откорма до 450 кг.

Масса мяса, жира, шкуры постепенно возрастает по мере того, как животное становится зрелым и упитанным.

Выход мяса при убойе птицы зависит от вида, пола, возраста и категории упитанности и достигает у цыплят-бройлеров 69 %, при этом выход субпродуктов следующий:

печень, сердце- 2,6 %

мышечный желудок- 1,7 %

жир-сырец- 0,4 %

шеи- 2,3 %

головы - 2,5 %

ноги - 4,4 %

Выход пера составляет в среднем 2,4%. Выход мяса 1 категории должен составлять не менее 80 %.

Для выработки фаршевых продуктов используется мясо птицы механической обвалки, имеющее тонкоизмельченную структуру из-за смятия и перетирания волокон при прессовании тушек, при этом ценные в технологическом и потребительском отношении грудные и бедренные мышцы смешиваются с менее ценной тонкоизмельченной мясной массой. Одновременно с повышением выхода мясной массы до 65 - 70 % в нее попадает больше костного остатка, которое не должно превышать 0,3 - 0,5 %

## 2. Оценка свежести мяса

По степени свежести мясо и мясные продукты могут быть свежими, сомнительной свежести и несвежими. При оценке мяса большое значение придается органолептическим показателям. После обследования туш мяса скота всей партии и в случае возникновения сомнений в его свежести производят отбор проб, проводят органолептическую оценку и используют лабораторные методы химического и микроскопического анализа.

Образцы отбирают от каждой исследуемой мясной туши или ее части целым куском массой не менее 200 г из следующих мест:

- у зареза против 4 и 5-го шейных позвонков;
- в области лопатки;
- в области бедра и толстых частей мышц.

Масса объединенной пробы должна составлять не менее 1,0 кг.

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

По результатам испытаний делают заключение о свежести мяса в соответствии с характерными признакам, представленными в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 Органолептические показатели мяса различной степени свежести

Наименование показателя	Характерный признак мяса		
	свежего	сомнительной свежести	несвежего
Внешний вид и цвет поверхности туши	Имеет корочку подсыхания бледно-розового или бледно-красного цвета; у размороженных туш красного цвета, жир мягкий, частично окрашен в ярко-красный цвет	Местами увлажнена, слегка липкая, потемневшая	Сильно подсохшая, покрыта слизью серовато-коричневого цвета или плесенью
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; цвет свойственный данному виду мяса	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-красного цвета. Для размороженного мяса - с поверхности разреза стекает мясной сок, слегка мутноватый	Влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие красно-коричневого цвета. Для размороженного мяса - с поверхности разреза стекает мутный мясной сок
Консистенция	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается	На разрезе мясо менее плотное и менее упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно (в течение 1 мин.), жир мягкий, у размороженного мяса слегка разрыхлен	На разрезе мясо дряблое; образующаяся при надавливании пальцем ямка не выравнивается, жир мягкий, у размороженного мяса рыхлый, осалившийся
Запах	Специфический,	Слегка	Кислый или

Таблица 2 Признаки свежего замороженного, размороженного и повторно замороженного мяса

Наименование показателя	Характерный признак мяса		
	замороженного	Размороженного	повторно замороженного
Внешний вид и цвет поверхности туши	Поверхность туши нормального цвета с более ярким оттенком, чем у охлажденного мяса. Поверхность разруба розовато-серого цвета. В месте прикосновения пальца или теплого ножа появляется пятно ярко-красного цвета.	Поверхность туши красного цвета. Цвет жира красноватый. Поверхность разруба ровная, сильно влажная, смачивает пальцы, с мяса стекает мясной сок красного цвета.	Поверхность туши красного цвета. Цвет жира красноватый. Поверхность разруба темно-красная. При прикосновении пальца или теплого ножа цвет не изменяется.
Консистенция	Мясо твердое как лед; при постукивании твердым предметом издает ясный звук.	Мясо неэластичное; образуемая при надавливании пальцем ямка не выравнивается. Консистенция тестообразная.	То же, что и у замороженного мяса.
Запах	В замороженном состоянии мясо запаха не имеет. При оттаивании появляется специфический для данного вида мяса запах, без характерного запаха созревшего мяса.	Специфический для каждого вида мяса, без характерного запаха созревшего мяса.	То же, что и у замороженного мяса.
Жир	Цвет жира	Жир частью	Жир кирпично-

В случаях отнесения мяса к сомнительной свежести хотя бы по одному признаку, а также разногласиях в оценке по органолептическим показателям проводят химический и микроскопический анализ свежести мяса.

### 3. Лабораторные методы оценки качества мяса

Для выявления первичных продуктов разложения протеинов, растворяющихся в воде, в практике пользуются определением вязкости водной вытяжки из мяса по скорости ее фильтрации (проба Андриевского) и осаждением их растворами солей тяжелых металлов (проба с сульфатом меди).

Более глубокие процессы распада протеинов, сопровождающиеся накоплением свободных аминокислот, низкомолекулярных аминсоединений, аммиака и его неорганических солей, могут быть выявлены пробой на солевой аммиак с реактивом Несслера, суммарным определением аминокислотного азота, а также качественной реакцией на свободные аминокислоты с нингидрином.

Стандартом предусмотрено определение летучих жирных кислот, количество которых в мясе нарастает в результате дезаминирования аминокислот и частично - гидролиза три-глицеридов. В мышечной ткани свежего мяса содержатся различные ферменты, в том числе пероксидаза, сохраняющая активность в слабокислой среде; в несвежем мясе, а также в мясе больных животных она отсутствует. Для качественного обнаружения пероксидазы чаще применяют пробу с бензидином или настойкой гваяколовой смолы.

В ходе комплексной оценки свежести мяса по особым показаниям выполняется бактериоскопия.

Пробная варка. 20 г фарша заливают в колбе 60 мл дистиллированной воды, перемешивают и, закрыв колбу часовым стеклом, переносят ее на 10 мин в кипящую водяную баню. Запах определяют в момент появления паров при открывании колбы. Доброкачественное мясо дает прозрачный, ароматный бульон, жир собирается на поверхности в большие скопления. Бульон недоброкачественного мяса имеет грязноватый цвет с хлопьями. Запах затхлый. Жировые капли на поверхности в виде мелких капель. Бульон, полученный этим способом, используют для проведения реакции с сернокислой медью.

Пробную варку можно проводить иначе. Кусок исследуемого мяса (около 200 г) моют, заливают двойным объемом обычной воды и варят без соли и пряностей до готовности. Определяют запах, вкус, прозрачность бульона, жира и мяса.

Проба с сернокислой медью. 20 г фарша в колбе на 100-200 мл заливают 60 мл дистиллированной воды, взбалтывают. Колбу накрывают стеклом и нагревают в кипящей водяной бане 10 мин. Горячий бульон фильтруют через плотный слой ваты толщиной не менее 0,5 см в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой. Если в фильтрате остаются хлопья, его дополнительно пропускают через бумажный фильтр.

В пробирку наливают 2 мл фильтрата, добавляют 3 капли 5%-ного раствора сернокислой меди, встряхивают 2--3 раза и ставят в штатив на 5 мин. Бульон из свежего мяса прозрачный, но возможно образование мути. В бульоне из мяса сомнительной свежести появляются хлопья, из несвежего - желеобразный сине-голубой осадок.

Определение скорости фильтрации настоя (по Андриевскому). Из средней пробы мяса отбирают навеску в 10 г (мясо предварительно освобождают от жира и соединительной ткани), измельчают ножницами на 20-30 кусочков, помещают в коническую колбу и заливают водой в количестве 100 мл. Настаивают в течение 15 мин с 3-кратным взбалтыванием.

Воронку диаметром 5 см с вложенной в нее фильтровальной бумагой устанавливают в градуированный цилиндр на 100 мл. Настой мяса пропускают через фильтр. Свежее мясо через 5 мин дает 50-95 мл прозрачного фильтрата, через 10 мин весь фильтрат отфильтровывается. Несвежее мясо дает мутный фильтрат, фильтрация идет медленно. Через 5 мин отфильтровывается менее 50% фильтрата. В последующем полученный фильтрат используется при проведении проб с реактивом Несслера, бензидином или настойкой гваяколовой смолы.

Проба с реактивом Несслера. К 1 мл фильтрата добавляют от 1 до 10 капель реактива Несслера. При добавлении каждой капли содержимое пробирки взбалтывают, наблюдая изменения цвета и прозрачности. Вытяжка из свежего мяса при добавлении реактива не желтеет и не мутнеет; в редких случаях после внесения 10 капель возможно появление слабой желтоватой окраски, но прозрачность фильтрата не уменьшается. В вытяжке из мяса подозрительной свежести желтая окраска и слабая муть появляются после добавления 6 и более капель реактива; после отстаивания в течение 20-30 мин появляется небольшой осадок. Экстракт из несвежего мяса мутнеет и желтеет после прибавления первых капель реактива. При внесении 10 капель отмечается оранжевая муть и обильный осадок после отстоя.

Бензидиновая проба. 2 мл фильтрата и 5 капель 0,2%-ного спиртового раствора бензидина встряхивают в пробирке, после чего добавляют 2 капли 1%-ного раствора перекиси водорода. Вытяжка из свежего мяса, содержащая фермент пероксидазу, через 1-



2 мин окрашивается в сине-зеленый цвет, постепенно переходящий в коричневый. В фильтре из мяса сомнительной свежести сине-зеленая окраска менее интенсивна и появляется через 3-4 мин. Экстракт из несвежего мяса, а также из мяса больных животных пероксидазы не содержит, при проведении данной пробы исходная буроватая окраска не изменяется.

Гваяколовая проба. К 2 мл фильтрата в пробирке добавляют 5 капель 5%-ной настойки гваяколовой смолы, встряхивают и добавляют 2 капли 1%-ного раствора перекиси водорода и немного теплой воды. При наличии пероксидазы через 2-5 мин содержимое пробирки окрашивается в молочный голубовато-синий цвет.

### 1.3 Определение аминокислотного азота (упрощенный способ)

Количество свободных нейтральных (моноаминокарбоновых) аминокислот, аммиака и его неорганических соединений в мясе считается характерным показателем его свежести. 20 г средней пробы фарша заливают 100 мл дистиллированной воды и настаивают 15 мин, взбалтывая через каждые 5 мин. Настой фильтруют через бумажный фильтр. Далее в две конические колбы по 100 мл вносят 10 мл фильтрата, 40 мл дистиллированной воды и по 3 капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина. Содержимое одной колбы используется в качестве эталона фоновой окраски. Содержимое опытной колбы нейтрализуют 0, 1 н. раствором едкого калия до слабо-розового окрашивания. В нейтрализованную вытяжку добавляют 10 мл 40%-ного раствора формалина, предварительно также нейтрализованного по фенолфталеину до появления слабо-розовой окраски. В результате освобождения карбоксильных групп смесь становится кислой, розовая окраска исчезает. После этого содержимое колбы вновь титруют тем же раствором щелочи до появления слабо-розовой окраски.

Содержание аминокислотного азота в 10 мл фильтрата мясной вытяжки в миллиграммах рассчитывают, умножая расход 0,1 н. раствора едкого калия при втором титровании на коэффициент 1,4. При необходимости вносят поправку на титр щелочи. Содержание аминокислотного азота в 10 мл вытяжки из свежего мяса не превышает 1,26 мг, в мясе подозрительной свежести - от 1,27 до 1,69 мг, в несвежем мясе - более 1,68 мг.

Проба Эбера на свободный аммиак. В широкую пробирку наливают 2-3 мл реактива Эбера (1 часть 25%-ной  $\text{HCl}$ , 3 части спирта и 1 часть эфира) и закрывают ее пробкой, через которую проходит толстая проволока или стеклянная палочка с загнутым крючкообразным концом, к которому прикрепляют кусочек исследуемого мяса. Проволоку с мясом необходимо установить так, чтобы мясо не касалось стенок пробирки и не смачивалось реактивом (не доходило до уровня жидкости на 0,5-1,0 см). Если мясо

несвежее и имеется аммиак, то образуется белое облако хлористого аммония, обволакивающее кусочек мяса. При исследовании свежего мяса облачко хлористого аммония не образуется. Реакция Эбера неприменима к горячепарному, парному мясу и к мясным фабрикатам, приготавливаемым с применением нитритов и нитратов (солонина, колбасные изделия и пр.).

Проба Левина на сероводород и аммиак. В широкогорлую баночку с притертой пробкой помещают около 10-15 г измельченного мяса. В горлышко банки вставляют пробку, на нижней части которой зажаты две реактивные бумажки: смоченная дистиллированной водой красная лакмусовая бумажка и полоска бумажки, на которую нанесена капля щелочного раствора уксуснокислого свинца (к 4%-ному раствору уксуснокислого свинца прибавляют 30%-ный раствор едкого натрия до растворения образовавшегося осадка). Пробу отстаивают в течение 10-15 мин при комнатной температуре.

Если мясо несвежее и имеются аммиак и сероводород, то от аммиака красная лакмусовая бумажка синееет, а от сероводорода смоченная свинцом фильтровальная бумага буреет или чернеет.

#### **1. 4 Лекция № 4 ( 2 часа).**

**Тема: «Производство колбасных изделий»**

##### **1.4.1 Вопросы лекции:**

1. Ассортимент и классификация колбасных изделий
2. Сырье и материалы
3. Технология производства колбасных изделий

##### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Ассортимент и классификация колбасных изделий

Колбасные изделия – готовые к употреблению мясные продукты из колбасного фарша, в оболочке или без нее, подвергнутые тепловой обработке или ферментации.

Классифицируют колбасные изделия по следующим показателям:

По виду колбасные изделия подразделяются – на: вареные, полукопченые, копченые, сырокопченые, варено-копченые, сосиски, сардельки. Фаршированные ливерные колбасы, зельцы, кровяные, мясные хлеба, паштеты, студни и др.;

По виду мяса – на говяжьи, свиные, бараньи, конские, из мяса других видов животных и птиц, а также из смеси говядины или других видов мяса со свиной и шпиком;

По составу сырья – на мясные, субпродукты, кровяные;

По качеству сырья – на высший сорт, 1-й, 2-й и 3-й сорта;

По виду оболочки – колбасы готовят в натуральных оболочках, искусственных оболочках и без оболочки;

По рисунку фарша – фарш может быть с однородной структурой, с включением кусочков шпика, языка, кусочками крупно измельченной мышечной и жировой ткани;

По назначению колбасные изделия делят – на колбасы для широкого потребления: диетические колбасы, колбасы для детского питания.

В ассортимент входит:

Вареные колбасы. В зависимости от качества сырья, особенностей рецептуры вареные колбасы делят на сорта: высший, 1 и 2-й.

К высшему сорту относят колбасы из говядины высшего сорта, свинины, шпика твердого и полутвердого, специй: перца, мускатного ореха или кардамона.

Колбасы 1-го сорта готовят из говядины 1-го сорта, свинины и полутвердого шпика. Из пряностей используют перец и чеснок. Фарш более грубый, видны включения соединительной ткани.

Колбасы 2 – го сорта готовят из говядины 2-го сорта, мясной обрезки; они имеют резко выраженный чесночный аромат, все содержат крахмал.

Сосиски и сардельки являются разновидностью вареных колбас; отличаются тем, что их изготавливают из тонко измельченного мясного фарша, они не содержат кусочков шпика (кроме шпикачек) и имеют меньшие размеры (диаметр сосисок – 14–32 мм, длина – 12–13 см; сарделек – соответственно 32–44 мм и 7–9 см).

Мясные хлеба. Особенностью производства мясных хлебов является то, что колбасный фарш не набивается в оболочку, а укладывается плотно в металлические формы. После укладки фарша поверхность его заглаживают, маркируют буквами и знаками (ставят начальную букву названия хлеба, например «Л+» – Любительский) и выпекают при температуре 150–300 °С в течение 2,5–3 ч. После охлаждения изделия завертывают в пергамент или целлофан, наклеивают этикетку с указанием наименования хлеба и даты выработки.

Мясные хлеба по сравнению с вареными колбасами содержат меньше влаги, имеют более плотную консистенцию и приятный специфический привкус. Большинство мясных хлебов имеет названия, рецептуру и вид на разрезе такие же, как и вареные колбасы.

Фаршированные колбасы – это вареные колбасы высшего сорта с ручной формовкой особого рисунка, обернутые в слоеный шпик и вложенные в оболочку. Они имеют форму широкого, слегка изогнутого батона с вязкой через 5 см; готовят их с добавлением вареного языка. Отличить фаршированные колбасы от вареных можно по шпику, находящемуся под оболочкой.

Ливерные колбасы . Сырьем для производства ливерных колбас являются субпродукты (печень, почки, мясная обрезь, щековина, свиная шкурка и др.), мясо вареное или стерилизованное, яйца куриные, лук, жир топленый, мука пшеничная, пряности: мускатный орех или кардамон (их добавляют только в колбасы высшего сорта), перец и кориандр. От других колбас ливерные отличаются серым цветом оболочки (обжарка колбас перед варкой не производится) и фарша (нитриты не используются), а также мазеобразной консистенцией фарша.

Кровяные колбасы , как и ливерные, являются субпродуктовыми содержат до 50% дефибринированной крови. От других колбас отличаются красно-коричневым цветом поверхности батона и фарша, привкусом крови и резко выраженным пряным ароматом, так как в эти колбасы кроме перца добавляют гвоздику и корицу. Чем ниже сорт колбасы, тем больше она содержит крови. Так, в колбасах высшего сорта содержится 14% крови, а 3-го сорта – 50%.

Паштеты , как и ливерные колбасы, готовят из предварительно бланшированных или вареных субпродуктов и мяса. Цвет фарша такой же, как у ливерных колбас – сероватый или коричневый, а консистенция мазеобразная.

Зельцы. Сырьем для производства зельцев являются субпродукты. Варят их до полного размягчения, отделяют кости и хрящи, измельчают, а затем смешанный по рецептуре фарш набивают в мочевые пузыри и свиные желудки и снова варят 1–2 ч при температуре 75–85°C. Имеют овальную форму, сжатую с двух сторон (результат прессования при охлаждении). Цвет оболочек и фарша серый или темно-красный (при использовании крови).

Студни. В отличие от зельцев второе уваривание для студней производят в котлах, после чего массу для застывания помещают в формы. Для холодца массу разливают в целлофановую оболочку.

Полукопченые колбасы представляют собой изделия, приготовленные из мясного фарша с солью и специями, в оболочке, подвергнутые обжарке, варке и горячему копчению. Они имеют приятный аромат копчения, чеснока и пряностей. От вареных колбас отличаются более плотной консистенцией, меньшим содержанием влаги (35–60%),

в них больше соли, поэтому они могут дольше храниться; больше жира и белков и у них соответственно более высокая энергетическая ценность (400–450 ккал на 100 г.).

Основным сырьем для производства полукопченых колбас являются говядина жалованная, свинина нежирная и полужирная. В качестве жира используют грудинку, твердый и полутвердый шпик, курдючное сало и жирную говядину. Чаще всего в полукопченых колбасах содержится грудинка, из пряностей используют перец, чеснок, кориандр, тмин.

Производство полукопченых колбас во многом сходно с производством вареных колбас. Однако имеются и отличительные особенности.

Фарш в оболочки набивают более плотно, чем для вареных колбас, чтобы при дальнейшей обработке вследствие уменьшения объема фарша не образовывались пустоты – «фонари». После обжарки и варки подвергают горячему копчению при температуре 35–50°C в течение 12–24 ч, а после охлаждения – сушке. Во время копчения колбасы пропитываются веществами, содержащимися в дыме, и приобретают аромат копчения.

Копченые колбасы в зависимости от способа термической обработки подразделяют на сырокопченые и варено-копченые. Сырокопченые колбасы представляют собой изделия в оболочке, приготовленные из мясного фарша с добавлением соли и специй и подвергнутые холодному копчению и сушке. По сравнению с вареными и полукопчеными колбасами они содержат меньше влаги (25–30%), поэтому могут храниться до 9 мес. Из всех видов колбасных изделий они обладают самыми высокими вкусовыми достоинствами и энергетической ценностью (до 560 ккал на 100 г.), имеют плотную консистенцию, острый солоновато-кислый вкус, своеобразный аромат копчения и пряностей. Сырокопченые колбасы вырабатывают только высшего и 1-го сортов.

Варенокопченые колбасы отличаются от сырокопченых повышенным содержанием влаги (до 43%), более мягкой консистенцией и менее продолжительным сроком хранения.

## 2. Сырье и материалы

В производстве колбасных изделий решающее значение принадлежит сырью. От качества сырья в прямой зависимости находится качество готового продукта. Основным сырьем является говядина и свинина. Значительно реже используют баранину и мясо других видов животных. Мясо, предназначенное для колбасных изделий, должно быть свежим и доброкачественным. По упитанности используют мясо любой категории, но говядину предпочитают с минимальным количеством жировой ткани. По термическому состоянию для производства колбас пригодно мясо парное (остывшее), охлажденное и размороженное. Замороженное мясо в блоках также пригодно для изготовления колбасы.

Парную говядину используют только для изготовления вареных колбас, сосисок, сарделек. Из такого мяса получают более качественную продукцию. Суть в том, что парное мясо лучше поглощает влагу, чем охлажденное или размороженное, что весьма важно при изготовлении указанных изделий. Повышенная влагоемкость парного мяса способствует получению установленного выхода и влажности готовой продукции, улучшает вкус и нежность. Применение парного мяса удешевляет производственный процесс, поскольку в этом случае нет естественной потери при охлаждении.

Животные жиры являются необходимым сырьем для подавляющего большинства колбасных изделий. Жиры добавляют с целью повысить калорийность и придать колбасным изделиям нежный и приятный вкус. При производстве колбасных изделий используют в основном низкоплавкие жиры. Свиной шпик и курдючный жир применяют в виде кусочков различной формы и величины. При изготовлении ливерных колбас, сосисок и сарделек используют внутренний топленый жир. Жиры, используемые в колбасном производстве, должны быть свежими и доброкачественными. В диетические колбасы дополнительно вносят молоко и меланж.

При изготовлении низких сортов вареных и полукопченых колбас, зельцев, студней используют дополнительно такое сырье, как субпродукты различных категорий (печень, легкие, мозги, свиную шкуру и др.), кровь, казеин.

При изготовлении мясо-растительных колбасных изделий в качестве сырья используют различные крупы, крахмал, соевый концентрат, пшеничную муку.

По технологии, кроме основного сырья, для изготовления колбасных изделий требуются компоненты, которые придают колбасным изделиям специфический вкус и аромат. К таким компонентам относятся поваренная соль, нитрит и сахар, а также специи и пряности. К специям и пряностям относят лук, чеснок, черный, белый, красный и душистый перец, мускатный орех, гвоздику, корицу, кардамон, тмин, лавровый лист, вино, коньяк и др. Добавляют их в изделия в количествах, установленных рецептами. Для всех материалов, пряностей и специй установлены стандартные требования по физическим и химическим свойствам, а также степени их бактериальной загрязненности. Предпочтительно использование экстрактов специй, так как они менее обсеменены микроорганизмами. Для улучшения качества продукции находят применение такие материалы, как фосфаты, глютаминат и аскорбинат натрия.

### 3. Технология производства колбасных изделий

Колбасные изделия изготавливают из мяса и других продуктов убоя. Для выработки колбасных изделий используется сырье от здоровых животных. Загрязнения, побитости,

кровоподтеки, клейма должны быть удалены. Туши без запаха в глубине, но с поверхностным ослизнением, плесенью и побитостями подвергаются зачистке, промывке горячей (50°С) и холодной водой. Размороженное мясо, как правило, промывают водой. Мясо и субпродукты вынужденного убоя и условно годные допускаются только после обезвреживания и с разрешения ветсан надзора.

Шпик должен быть белого цвета с нормальным запахом, без загрязнений. Специи и пряности должны иметь присущие им специфический аромат и вкус и не содержать посторонних примесей.

Кишечная оболочка должна удовлетворять требованиям стандарта. У искусственных оболочек проверяют прочность и размеры в соответствии с техническими условиями.

Применяемый для вязки колбас шпигат проверяют на соответствие его требованиям стандарта.

Для выработки вареных колбас применяют говядину и свинину в парном, охлажденном и размороженном состоянии; для производства колбас других видов — в охлажденном и размороженном состоянии.

Копченые и полукопченые колбасы высших сортов нельзя вырабатывать из дважды замороженного мяса.

Основные технологические приемы при изготовлении колбас состоят из подготовки кишок, подготовки мясного сырья, составления колбасного фарша, формирования батонов, осадки, термообработки (подсушки, обжарки, варки в воде или на пару, копчения) и охлаждения готовой продукции.

Подготовка кишок. Отделение тонких кишок (черева) начинают с участка, ближайшего к желудку.левой рукой череву оттягивают, а правой осторожно ножом срезают брыжейку (свиные черева отделяются рукой без ножа), опуская кишку в кастрюлю с водой.

Надрезав середину кишки, выпускают содержимое через образовавшееся отверстие. Пользуясь этим же отверстием, кишку промывают 2-3 раза чистой холодной водой. Затем кишку выворачивают (наливая воду в вывернутый карман) и очищают от слизистой оболочки, натирая ее солью и соскабливая тупой стороной ножа на гладкой доске. Освобожденные от слизистой оболочки кишки еще 2-3 раза промывают чистой водой с добавлением марганцовокислого калия до бледно-розового окрашивания. Перед употреблением кишки выжимают и вешают для стекания воды. Если кишки необходимо сохранить длительное время, их нарезают на куски длиной 1 м, связывают в пучки и обильно пересыпают солью. Перед шприцеванием оболочки следует вымочить в теплой

воде не менее 30 мин: Кроме натуральных оболочек используют искусственные и синтетические оболочки.

Подготовка мясного сырья. Подготовка сырья включает размораживание (при использовании замороженного мяса), разделку и обвалку туш, а также жиловку мяса.

Разделка. Эта операция по расчленению полутуш на отруба.

Жиловка. Это процесс отделения от мяса мелких косточек, остающихся после обвалки туши, сухожилий, хрящей, кровеносных сосудов и пленок. При жиловке говядины вырезают куски мяса массой 400-500 г и сортируют в зависимости от содержания соединительной ткани и жира на три сорта : к высшему сорту относят чистую мышечную ткань без жира, жил, пленок и других включений, видимых невооруженным глазом; к первому — мышечную ткань, в которой соединительная ткань в виде пленок составляет не более 6% массы; ко второму сорту относят мышечную ткань с содержанием соединительной ткани и жира до 20%, также выделяют жирное мясо с содержанием жировой и соединительной тканей не более 35%.

Свинину в процессе жиловки разделяют на нежирную (содержит до 30% межмышечного и мягкого жира), полужирную (30-50% жировой ткани) и жирную (более 50% жировой ткани).

Измельчение. Мясо, предназначенное для вареных колбас, перед посолом измельчают на волчках с диаметром отверстий решетки 2-6, 8-12 мм, для полукопченых колбас 16-25 мм, мясо для сырокопченых колбас режут на куски массой 300-600 г.

Посол мяса. При посоле фарша, предназначенного для вареных колбас, вносят 1.7-2.9 кг соли на 100 кг мяса, для полукопченых — до 3 кг соли, для сырокопченых — до 3.5 кг соли.

При посоле фарша добавляют нитрит натрия в количестве 7.5 г. на 100 кг сырья в виде раствора концентрацией не выше 2.5% . Далее соленый фарш направляют на выдержку при температуре не выше 4°С до 12-24 ч. Мясо в кусках предназначенное для сырокопченых колбас, засаливают на 120-168 часов.

Составление колбасного фарша. Фарш для полукопченых и сырокопченых колбас приготавливается в фаршемешалке. Фарш для вареных колбас приготавливается на куттере после измельчения на волчке. При этом соблюдают определенный порядок: вначале загружают говяжье мясо и нежирную свинину, нитрит натрия, фосфаты и приправы, шпик загружают в конце куттерования. При обработке мяса на куттере его температура не должна подниматься выше 12° С. С целью предотвращения перегрева фарша в куттер добавляют холодную воду или лед до 30%.



В настоящее время при производстве вареных и полукопченых колбас в качестве наполнителя широко использует изолированный соевой белок. Эти белки обладают высокой растворимостью, эмульгирующими, влагосвязывающими и гелеобразующими свойствами. При их использовании значительно повышается качество и выход готовой продукции.

**Формование колбасных батонов.** Процесс формования колбасных изделий включает: подготовка колбасной оболочки, шприцевание фарша в оболочку, вязку и штриковку (накалывание) колбасных батонов, и навешивание на палки и рамы.

**Осадка.** Осадка производится после формования батонов. Для вареных колбас осадка составляет 2-4 ч, для полукопченых до 12 ч, а для сырокопченых — 5-7 суток.

**Термическая обработка.** Термическая обработки — заключительная стадия производства колбасных изделий и включает: обжарку, варку, копчение, охлаждение и сушку.

Основные параметры термической обработки колбас

После термической обработки колбасные изделия направляются на охлаждение. Вначале охлаждение проводят водой под душем для снижения температуры внутри батона до 30°C. Далее колбасные изделия направляют в помещения с температурой 0-8°C, где они охлаждаются до температуры не выше 15°C.

**Сушка.** Эта операция завершает технологический цикл производства полукопченых, варено-копченых и сырокопченых колбас.

Полукопченые колбасы сушат при температуре 10-12°C и относительной влажности воздуха 76-78% в течение 1-2 суток и варено-копченые — 2-3 суток. Сырокопченые колбасы вначале сушат 5-7 суток при температуре 11-15°C, относительной влажности воздуха 82-85 % и скорости его движения 0.1 м/сек; дальнейшую сушку проводят в течение 20-23 суток при 10-12°C, относительной влажности воздуха 76-78% и скорости его движения 0.05-0.1 м/сек. Общая Продолжительность сушки 25-30 суток.

Далее проводится Упаковывание, маркирование и хранение колбасных изделий. В соответствии со стандартом к готовым изделиям предъявляют следующие основные требования.

**Внешний вид.** Поверхность батонов должна быть чистой, сухой, без повреждений, пятен, слипов, наплывов фарша, плесени и слизи. На оболочке сырокопченых колбас допускается белый сухой налет плесени, не проникающей через оболочку в колбасный фарш. Оболочка должна плотно прилегать к фаршу, за исключением целлофановой.

Консистенция. Вареные и полукопченые колбасы должны быть упругой, плотной, некрошливой консистенции, копченые колбасы — плотной.

Вид на разрезе. Фарш монолитный; кусочки шпика или грудинки равномерно распределены, имеют в зависимости от рецептуры определенную форму и размеры; края шпика не оплавлены; цвет его белый или с розовым оттенком; допускается наличие единичных пожелтевших кусочков шпика в соответствии с техническими условиями на каждый вид колбасы; окраска фарша равномерная, без серых пятен.

Запах и вкус. Колбасы должны иметь ароматный запах, приятный вкус, без постороннего вкуса и запаха.

## **1. 6 Лекция №6 (2 часа).**

**Тема:** «Технология продуктов из говядины и баранины»

### **1.6.1 Вопросы лекции**

- 1.Ассортимент и классификация
- 2.Сырье и материалы
- 3.Технология производства
- 4.Хранение и транспортирование

### **1.6.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1.Ассортимент и классификация**

Колбасные изделия в зависимости от технологии и использованного сырья подразделяют на колбасы вареные, фаршированные, полукопченые, копченые, кровяные и ливерные, сосиски и сардельки, мясные хлеба, паштеты, зельцы и студни. Основным сырьем для производства колбасных изделий служат говядина, свинина и свиной жир. Для выработки отдельных видов колбас используют субпродукты, пищевую кровь, баранину, мясо птицы и кроликов. Это продукты, приготовленные из мясного фарша с солью и специями, в оболочке или без нее и подвергнутые термической обработке до готовности к употреблению. Колбасные изделия характеризуются более высокими пищевыми достоинствами и усвояемостью по сравнению с основным сырьем (мясом), так как при производстве колбас из мяса удаляют менее ценные в пищевом отношении составные части (кости, хрящи, сухожилия), мясо измельчают тонко, в рецептуру вводятся дополнительные компоненты, вместо тугоплавкого говяжьего жира - легкоусвояемый свиной (шпик). Приготовление колбас позволяет рационально использовать мясо тощее,

условно годное, а также мясо быков и хряков. Колбасные изделия содержат в своем составе много белков (от 12% - Чайная вареная до 21% - Московская сырокопченая) и жиров (от 10% - сардельки до 50% копченые). Калорийность 100 г колбас от 200 (зельцы, студни) до 560 ккал (копченые).

В зависимости от сорта мяса колбасные изделия подразделяют на высший, 1, 2 и 3-й сорта. По рецептуре и особенностям производства колбасам присваивают соответствующие наименования. В зависимости от способа термической обработки колбасы подразделяют на вареные, полукопченые и копченые. По составу сырья - на мясные, субпродуктовые, кровяные. По виду (рисунку) фарша на разрезе - на бесструктурные (с однородным фаршем) и структурные (с рисунком, образованным кусочками шпика, языка, крупно измельченной мышечной и жировой тканью). В зависимости от особенностей сырья и способа формовки изделий вареные колбасные изделия можно подразделить на группы: вареные колбасы, сосиски и сардельки, фаршированные колбасы, мясные хлебы, ливерные, кровяные колбасы, паштеты, зельцы, студни.

Копченые колбасы по способу термической обработки делятся на сырокопченые и варено-копченые. Сырокопченые колбасы содержат 25-30% влаги и 3-6% поваренной соли. Они имеют высокую питательную ценность, плотную консистенцию, своеобразный аромат и острый вкус. Низкое содержание влаги и присутствие продуктов копчения обуславливают длительный срок хранения этих колбас. Наиболее распространенные сырокопченые колбасы высшего сорта: «Советская, Зернистая, Свиная, Московская, Сервелат, Тамбовская, Польская, Столичная, Брауншвейгская». Первого сорта - Любительская. Разработана рецептура полусухих сырокопченых колбас - Дорожной и Олимпийской.

Варено-копченые колбасы отличаются от сырокопченых менее острым вкусом и более мягкой, но недостаточно упругой консистенцией. Содержание влаги в них 38-40%, соли - до 5%. Рецептура этих колбас аналогична рецептурам сырокопченых колбас тех же наименований. Выпускают варено-копченые колбасы: высшего сорта - Сервелат зернистый, Деликатесная, Столичная, Сервелат московский; 1-го сорта - Любительская и Заказная.

Вареные колбасы вместе с сосисками и сардельками составляют около 75% выпуска колбасных изделий. Вареные колбасы содержат 53-75% влаги и 1,3-3,5% поваренной соли (сосиски - до 2,5%, сардельки - до 3%). Основой фарша для большинства вареных колбас являются говядина и свинина. Кроме того, добавляют шпик, который создает определенный рисунок фарша на разрезе колбас. Допускается добавление крахмала, пшеничной муки, полифосфатов, пищевой светлой плазмы, молочного белка, обезжиренного молока и сыра. Крахмал и полифосфаты, которые добавляют в колбасы низших сортов, повышают способность фарша поглощать и удерживать влагу. В зависимости от качества сырья, особенностей рецептуры вареные колбасы делят на :

Колбасы высшего сорта.

2 Колбасы 1-го сорта.

Колбасы 2-го сорта.

Сосиски и сардельки.

Мясные хлебы.

Фаршированные колбасы.

Кровяные колбасы.

Паштеты.

Зельцы и студни.

Полукопченые колбасы.

Копченые колбасы.

К высшему сорту относятся колбасы: «Докторская, Любительская, Любительская свиная, Молочная, Русская, Останкинская, Адмиралтейская, Столичная, Телячья, Краснодарская, Белорусская, Диабетическая, Говяжья и др». Получают эти колбасы из говядины высшего сорта, свинины, шпика твердого и полутвердого, специй (перца, мускатного ореха или кардамона).

Колбасы 1-го сорта: «Московская, Отдельная, Отдельная баранья, Свиная, Столовая, Обыкновенная, Ветчинно-рубленая, Калорийная, Молочная и др.». Колбасы 1-го сорта готовят из говядины 1-го сорта, свинины и полутвердого шпика. Из пряностей используют перец и чеснок. Фарш более грубый, видны включения соединительной ткани.

Колбасы 2-го сорта: «Заказная, Чайная, Молодежная, Закусочная, Сельская» готовят из говядины 2-го сорта, мясной обрезки. Они имеют резко выраженный чесночный аромат, все содержат крахмал.

Сосиски и сардельки являются разновидностью вареных колбас; отличаются тем, что их изготавливают из тонко измельченного мясного фарша, они не содержат кусочков шпика (кроме шпикачек) и имеют меньшие размеры (диаметр сосисок - 14-32 мм, длина - 12-13 см; сарделек - соответственно 32-44 мм и 7-9 см). К сосискам высшего сорта относят: «Любительские, Сливочные, Молочные, Особые, Подмосковные (без оболочек, выпускают в прозрачной пленке по 4-5 штук, упакованных под вакуумом)». Первого сорта: «Любительские, Русские, Молочные, Говяжьи, Городские, Подольские». Ассортимент сарделек высшего сорта: «Свинные, Москворецкие, Шпикачки, Адмиралтейские»; 1-го сорта: «Говяжьи, Сардельки, Молодежные, Свинные, Обыкновенные».

Особенностью производства мясных хлебов является то, что колбасный фарш не набивается в оболочку, а укладывается плотно в металлические формы и запекают в металлических формах. После укладки фарша поверхность его заглаживают, маркируют буквами и знаками (ставят начальную букву названия хлеба, например «Л+» - Любительский) и выпекают при температуре 150-300°C в течение 2,5-3 часов. После охлаждения изделия завертывают в пергамент или целлофан, наклеивают этикетку с указанием наименования хлеба и даты выработки. Поверхность готового хлеба должна иметь гладкую и равномерно обжаренную корку, напоминающую корку ржаного формового хлеба. Консистенция фарша более плотная, чем у вареных колбас соответствующих наименований. Вкус этих изделий специфический, слабосоленый, с выраженным ароматом. Мясные хлебы по сравнению с вареными колбасами содержат меньше влаги, имеют более плотную консистенцию и приятный специфический привкус. Большинство мясных хлебов имеет названия, рецептуру и вид на разрезе такие же, как и вареные колбасы. Ассортимент мясных хлебов высшего сорта: «Любительский» и «Заказной»; 1-го сорта: «Отдельный, Красносельский, Говяжий, Ветчинный»; 2-го сорта: «Чайный, Молодежный».

Фаршированные колбасы - это вареные колбасы высшего сорта с ручной формовкой особого рисунка, обернутые в слоеный шпик и вложенные в оболочку. Они имеют форму широкого, слегка изогнутого батона с вязкой через 5 см; готовят их с добавлением вареного языка. Фаршированные колбасы от колбас варёных можно отличить по шпику, находящемуся под оболочкой. Вырабатывают фаршированные колбасы двух наименований: «Языкотзую» и «Слоеную».

Сырьем для производства ливерных колбас являются субпродукты (печень, почки, мясная б6-резь, шейковина, свиная шкурка и др.), дефектные батоны колбас, мясо вареное или стерилизованное, вареные пельмени и консервы, яйца куриные, лук, жир топленый, мука пшеничная, пряности: мускатный орех или кардамон (их добавляют только в колбасы высшего сорта), перец и кориандр. От других колбас ливерные отличаются серым цветом оболочки (обжарка колбас перед варкой не производится) и фарша (нитриты не используются), а также мазеобразной консистенцией фарша. Содержание влаги в изделиях 48-70%, соли - 2,2-2,5%. Фарш ливерных колбас однородный, серого цвета и мажущейся консистенции. Выпускают ливерные колбасы следующих наименований:

- высшего сорта - Ливерная яичная, которую изготавливают из печени с добавлением свинины или телятины;

- 1-го сорта - «Ливерная», «Ливерная обыкновенная» из свинины, говядины с добавлением 10% сырой или бланшированной печени, копченая и обыкновенная;

- 2-го сорта «Ливерная со шпиком»;

- 3-го сорта «Ливерная», вырабатываемая из субпродуктов 11 категории с добавлением муки и «Ливерная растительная».

Кровяные колбасы, как и ливерные, являются субпродуктовыми и содержат до 50% дефибринированной крови. От других колбас отличаются красно-коричневым цветом поверхности батона и фарша, привкусом крови и резко выраженным пряным ароматом, так как в эти колбасы кроме перца добавляют гвоздику и корицу. Чем ниже сорт колбасы, тем больше она содержит крови. Так, в колбасах высшего сорта содержится 14% крови, а 3-го сорта - 50%; Ассортимент кровяных колбас включает в себя:

- высшего сорта («Кровяная копченая»);

- 1-го сорта («Кровяная вареная», «Кровяная копченая»);

- 2-го сорта («Кровяная вареная»).

Паштеты - это тонко измельченный продукт, состоящий из мясного сырья, готовят из предварительно бланшированных или вареных субпродуктов и мяса. Содержание влаги в паштетах 50-60%, соли - 2%. Цвет фарша такой же, как у ливерных колбас - сероватый или коричневый, а консистенция мазеобразная. Паштет выпускается массой до 2 кг или штучный по 100,500 г. Ассортимент включает в себя высший сорт («Деликатесный, Столичный, Ветчинный»), первый сорт («Ливерный, Печеночный, Украинский, Ливерный», «Паштет для завтрака в мелкой расфасовке») и без сорта.

Зельцы и студни готовят из вареных субпродуктов с использованием бульона и пряностей. Русский зельц дополнительно коптят. Они имеют овальную форму, сжатую с

двух сторон (результат прессования при охлаждении). Зельцы в оболочке имеют специфический вкус, плотную упругую консистенцию, светлый на разрезе фарш с видимым включением кусочков свиной щековины, мяса рубца, вымени и свиных желудков, цвет оболочек и фарша серый или темно-красный (при использовании крови). Влажность этих изделий 55-75%, содержание соли в них 2,5-4%.. Зельцы вырабатывают высшего сорта - «Красный, Русский»; 1-го - «Белый»; 2-го - «Красный головной»; и 3-го - «Серый, Красный, Ассорти, Говяжий, Закусочный» и др. Студни, в отличие от зельцев второе уваривание для студней производят в котлах, после чего массу для застывания помещают в формы. Для холодца массу разливают в целлофановую оболочку. Толщина жира не должна превышать 2 см. Студни содержат 80-85% влаги и 2-3% соли. Студни выпускают в следующем ассортименте: «Студень высшего сорта»; «Студень 1-го сорта»; «Студень 2-го сорта»; «Холодец в оболочке».

Полукопченые колбасы представляют собой изделия, приготовленные из мясного фарша с солью и специями, в оболочке, подвергнутые обжарке, варке и горячему копчению. Они имеют приятный аромат копчения, чеснока и пряностей. Полукопченые колбасы содержат много жира - 30-40% и белков у них соответственно более высокая энергетическая ценность (400-450 ккал на 100 г) отличаются высокой питательностью. В них 35-60% влаги и 2,5-4,5% поваренной соли. Колбасы, предназначенные для длительного транспортирования, содержат на 4-9% меньше влаги, чем колбасы, изготовленные для местной реализации. Основным сырьем для производства полукопченых колбас являются говядина жированная, свинина нежирная и полужирная. В качестве жира используют грудинку, твердый и полутвердый шпик, курдючное сало и жирную говядину. Чаще всего в полукопченых колбасах содержится грудинка, из пряностей используют перец, чеснок, кориандр, тмин. Фарш в оболочки набивают более плотно, чем для вареных колбас, чтобы при дальнейшей обработке вследствие уменьшения объема фарша не образовывались пустоты - «фонари». После обжарки и варки подвергают горячему копчению при температуре 35-50 °С в течение 12-24 часов, а после охлаждения - сушке. Во время копчения колбасы пропитываются веществами, содержащимися в дыме, и приобретают аромат копчения.

## 2. Сырье и материалы

Для изготовления колбасных изделий используется следующее сырьё: мясо, субпродукты, жировое сырьё, кровь, молочные продукты, яйца и продукты из яиц, мучные продукты, преимущественно крохмал, белковый стабилизатор, ингредиенты для посола ( соль, сахар, нитрит натрия, аскорбинат натрия),

пряности, лук, чеснок, коньяк и мадеру, колбасные оболочки.

Кроме того применяют коптильные препараты, а также перевязочные и упаковочные материалы.

Колбасные изделия приготавливают в основном из говядины и свинины, а отдельные виды из субпродуктов и мяса мелкого рогатого скота, буйволов, верблюдов, оленей, лошадей, кроликов, птицы и дичи.

Баранину применяют значительно реже и только для выработки бараньих колбас, что объясняется её специфическим вкусом и высокой точкой плавления бараньего жира.

Мясо для выработки колбасных изделий д. б. получено от здоровых животных. В некоторых случаях по разрешению ветеринарного надзора можно использовать условно годное мясо.б

По ветеринарно – санитарным правилам условно годное мясо и субпродукты обезвреживают провариванием в открытых котлах в течении 3 часов (с начала кипения воды в котле), а в закрытых – при давлении пара 14,7 х 104 Па в течении 2,5 часов.

Мясо считается обезвреженным, если внутри куска температура достигла не ниже 800 С.

В колбасное производство направляют мясо с маркировкой, которую наносят на туши в цехах убоя и разделки скота. Маркируют мясо специалисты ветеринарного надзора в соответствии с утверждённой инструкцией и стандартом. На клейме (маркере) указаны категория упитанности, сокращённое наименование страны, номер предприятия и слово «Ветосмотр».

Говядина. Говядину получают от убоя некастрированных быков (бугаёв), кастрированных быков (волово), коров, нетелей, бычков.

Мясо, получаемое от убоя буйволов и сарлыков (яков), близко по химическому составу и вкусу к говядине.

По возрасту животных говядину разделяют на мясо взрослого скота – старше 3 лет и мясо молодняка – от 3 месяцев до 3 лет.5

По упитанности различают говядину I и II категории.

Для производства колбас применяют мясо всех категорий. Цвет говяжьего мяса обуславливает вид готовых колбасных изделий и зависит от возраста и вида скота. Цвет отдельных мускулов животного различен.

Мясо буйволов и сарлыков наиболее темное – красно-фиолетовое, мясо бугаев – темно-красное, которое в основном используется для сырокопченых



колбас. Мясо бычков и нетелей (светло-красное), мясо телят (молочно-розовое) применяют для производства вареных колбас. 5

Свинина. В зависимости от обработки туш свинина бывает в шкуре, без нее и с частично снятой шкурой. Свинину в шкуре используют в основном для выработки свинокопченностей и бекона, свинину без шкуры и с частично снятой шкурой – для колбасных изделий.

Мясо поросят в зависимости от массы и упитанности подразделяют на две категории. В зависимости от возраста и упитанности цвет меняется от молочно-розового до темно-красного у взрослых свиней.

Баранина и козлятина. В зависимости от упитанности их также подразделяют на две категории и тощую. Цвет козлятины светлее, чем баранины. Мясо диких коз используют наряду с бараниной и козлятиной; от мяса домашних животных оно отличается более темным цветом.

Конина. Ее используют для выработки конских колбас.

Верблюжье мясо. Его применяют при изготовлении конских колбас наряду с конским мясом. В зависимости от упитанности делится I и II категорию, а также мясо молодняка до 4 лет.

### 3.Технология производства

Основные технологические приемы при изготовлении колбас состоят из под-готовки кишок, подготовки мясного сырья, составления колбасного фарша, формо-вания батонов, осадки, термообработки (подсушки, обжарки, варки в воде или на пару, копчении) и охлаждения готовой продукции.

Подготовка кишок. Отделение тонких кишок (черева) начинают с участка, ближайшего к желудку.левой рукой череву оттягивают, а правой осторожно ножом срезают брыжейку (свиные черева отделяются рукой без ножа), опуская кишку в кастрюлю с водой.

Надрезав середину кишки, выпускают содержимое через образовавшееся отверстие. Пользуясь этим же отверстием, кишку промывают 2-3 раза чистой холодной водой. Затем кишку выворачивают (наливая воду в вывернутый карман) и очищают от слизистой оболочки, натирая ее солью и соскабливая тупой стороной ножа на гладкой доске. Освобожденные от слизистой оболочки кишки еще 2-3 раза промывают чистой водой с добавлением марганцовокислого калия до бледно-розового окрашивания. Перед употреблением кишки выжимают и вешают для стекания воды. Если кишки необходимо

сохранить длительное время, их нарезают на куски длиной 1 м, связывают в пучки и обильно пересыпают солью. Перед шприцеванием оболочки следует вымочить в теплой воде не менее 30 мин: Кроме натуральных оболочек используют искусственные и синтетические оболочки.

Подготовка мясного сырья. Подготовка сырья включает размораживание (при использовании замороженного мяса), разделку и обвалку туш, а также жиловку мяса.

Разделка. Эта операция по расчленению полутуш на отруба.

Жиловка. Это процесс отделения от мяса мелких косточек, остающихся после обвалки туши, сухожилий, хрящей, кровеносных сосудов и пленок. При жиловке говядины вырезают куски мяса массой 400-500 г и сортируют в зависимости от содержания соединительной ткани и жира на три сорта : к высшему сорту относят чистую мышечную ткань без жира, жил, пленок и других включений, видимых не-вооруженным глазом; к первому — мышечную ткань, в которой соединительная ткань в виде пленок составляет не более 6% массы; ко второму сорту относят мышечную ткань с содержанием соединительной ткани и жира до 20%, также выделяют жирное мясо с содержанием жировой и соединительной тканей не более 35%.

Свинину в процессе жиловки разделяют на нежирную (содержит до 30% межмышечного и мягкого жира), полужирную (30-50% жировой ткани) и жирную (более 50% жировой ткани).

Измельчение. Мясо, предназначенное для вареных колбас, перед посолом измельчают на волчках с диаметром отверстий решетки 2-6, 8-12 мм, для полукопченых колбас 16-25 мм, мясо для сырокопченых колбас режут на куски массой 300-600 г.

Посол мяса. При посоле фарша, предназначенного для вареных колбас, вносят 1.7-2.9 кг соли на 100 кг мяса, для полукопченых — до 3 кг соли, для сырокопченых — до 3.5 кг соли.

При посоле фарша добавляют нитрит натрия в количестве 7.5 г. на 100 кг сырья в виде раствора концентрацией не выше 2.5% . Далее соленый фарш направляют на выдержку при температуре не выше 4°C до 12-24 ч. Мясо в кусках предназначенное для сырокопченых колбас, засаливают на 120-168 часов.

Составление колбасного фарша. Фарш для полукопченных и сырокопченных колбас приготавливается в фаршемешалке. Фарш для вареных колбас приготавливается на куттере после измельчения на волчке. При этом соблюдают определенный порядок: вначале загружают говяжье мясо и нежирную свинину, нитрит натрия, фосфаты и приправы, шпик загружают в конце куттерования. При обработке мяса на куттере его температура не должна подниматься выше 12° С. С целью предотвращения перегрева фарша в куттер добавляют холодную воду или лед до 30%.

В настоящее время при производстве вареных и полукопченных колбас в качестве наполнителя широко использует изолированный соевой белок. Эти белки обладают высокой растворимостью, эмульгирующими, влагосвязывающими и гелеобразующими свойствами. При их использовании значительно повышается качество и выход готовой продукции.

Формование колбасных батонов. Процесс формования колбасных изделий включает: подготовка колбасной оболочки, шприцевание фарша в оболочку, вязку и штриковку (накалывание) колбасных батонов, и навешивание на палки и рамы.

Осадка. Осадка производится после формования батонов. Для вареных колбас осадка составляет 2-4 ч, для полукопченных до 12 ч, а для сырокопченных — 5-7 суток.

Термическая обработки — заключительная стадия производства колбасных изделий и включает: обжарку, варку, копчение, охлаждение и сушку.

После термической обработки колбасные изделия направляются на охлаждение. Вначале охлаждение проводят водой под душем для снижения температуры внутри батона до 30°С. Далее колбасные изделия направляют в помещения с температурой 0-8°С, где они охлаждаются до температуры не выше 15°С.

Сушка. Эта операция завершает технологический цикл производства полукопченных, варено-копченных и сырокопченных колбас.

Полукопченные колбасы сушат при температуре 10-12°С и относительной влажности воздуха 76-78% в течение 1-2 суток и варено-копченные — 2-3 суток. Сырокопченные колбасы вначале сушат 5-7 суток при температуре 11-15°С,

относительной влажности воздуха 82-85 % и скорости его движения 0.1 м/сек; дальнейшую сушку проводят в течение 20-23 суток при 10-12°C, относительной влажности воздуха 76-78% и скорости его движения 0.05-0.1 м/сек. Общая Продолжительность сушки 25-30 суток.

Далее проводится Упаковывание, маркирование и хранение колбасных изделий. В соответствии со стандартом к готовым изделиям предъявляют следующие основные требования.

Внешний вид. Поверхность батонов должна быть чистой, сухой, без повреждений, пятен, слипов, наплывов фарша, плесени и слизи. На оболочке сырокопченых колбас допускается белый сухой налет плесени, не проникающей через оболочку в колбасный фарш. Оболочка должна плотно прилегать к фаршу, за исключением целлофановой.

Консистенция. Вареные и полукопченые колбасы должны быть упругой, плотной, некрошливой консистенции, копченые колбасы — плотной.

Вид на разрезе. Фарш монолитный; кусочки шпика или грудинки равномерно распределены, имеют в зависимости от рецептуры определенную форму и размеры; края шпика не оплавлены; цвет его белый или с розовым оттенком; допускается наличие единичных пожелтевших кусочков шпика в соответствии с техническими условиями на каждый вид колбасы; окраска фарша равномерная, без серых пятен.

Запах и вкус. Колбасы должны иметь ароматный запах, приятный вкус, без постороннего вкуса и запаха.

#### 4.Хранение и транспортирование

Колбасные оболочки придают колбасам определенную форму, предохраняют их от загрязнений, воздействия микроорганизмов и потерь влаги. Колбасные оболочки могут быть естественными и искусственными. К естественным оболочкам относят предварительно обработанные говяжьи, бараньи и свиные кишки, мочевого пузыря и пищеводы. Искусственные оболочки могут быть нескольких видов: белковые (кутизин, натурин, белкозин), целлюлозные (целлофановые, вязкие) и из искусственных полимеров.

Оболочки колбас должны быть прочными, выдерживать тепловую обработку, иметь одинаковую с фаршем усадку и расширение при термической обработке колбас. Этим требованиям отвечают натуральные оболочки, однако они различны по длине и диаметру; некоторые из них образуют колбасы изогнутой формы, требуют специальных условий хранения и специальной обработки перед употреблением.

Искусственные колбасные оболочки стандартны по размерам, устойчивы к бактериальной порче, хорошо хранятся при комнатной температуре. Их можно красочно оформить, указать название, сорт, цену, дату изготовления и другие сведения непосредственно на батоне колбасы, что улучшает ее товарный вид и лучше защищает право потребителей на информацию о товаре и его изготовителе.

Хорошими свойствами обладают белковые оболочки, основой которых является коллаген. Они прочны, эластичны, имеют большую усадку и поэтому хорошо прилегают к фаршу. Белковую оболочку применяют для всех видов колбас, так как они проницаемы для влаги и дымовых газов.

Применяются также вискозные и целлофановые оболочки, которые выдерживают нагрев в воде при 90 °С. Целлюлозные оболочки не дают усадки при копчении, сушке и хранении, поэтому они отстают от фарша колбас и между фаршем и оболочкой образуются полости, в которых могут развиваться микроорганизмы. Целлюлозные оболочки непригодны для полукопченых и копченых колбас.

Шпагат служит для перевязки батонов с целью уплотнения фарша и удобства навешивания батонов на рамы. Каждый вид колбасы перевязывают по особой схеме, что дает возможность по виду вязки определить наименование многих колбасных изделий.

Маркировка колбас должна соответствовать общим требованиям, предъявляемым к продуктам из мяса. В соответствии с национальным стандартом для колбасных изделий дополнительно должны указываться:

- термическое состояние (охлажденные, замороженные);
- упаковано под вакуумом (при наличии вакуума в упаковке).

На колбасные изделия в искусственной оболочке информацию частично или полностью допускается наносить непосредственно на оболочку.

Транспортирование колбасных изделий осуществляется с соблюдением правил перевозок скоропортящихся грузов, установленных на отдельных видах транспорта.

Хранят колбасные изделия в охлаждаемых помещениях. Сроки годности и условия хранения ( $4\pm 2$  °С) колбасных изделий изготовители могут устанавливать согласно санитарно-эпидемиологическим нормам (Табл. 8.9). Если изготовители применяют иные

условия хранения, новые рецептуры, новые технологии и упаковочные материалы, то они вправе установить иные сроки годности при соответствующем обосновании.

Колбасы вареные высшего и 1-го сорта хранятся дольше, чем вареные колбасы 2-го сорта. Использование парогазонепроницаемых упаковок увеличивает срок годности примерно в 3 раза.

В холодильных установках сырокопченые колбасы и окорока могут храниться до 30 дней, полукопченые и варено-копченые - до 10 сут., а при температуре от минус 7 до минус 9 °С - соответственно 6 и 3 мес.

Нарушение условий и сроков годности колбас может вызвать ослизнение, плесневение, прогорклость, серо-зеленый цвет фарша или гниение.

### **1. 7 Лекция №7( 2 часа).**

**Тема:** «Технологические процессы в производстве баночных консервов»

#### **1.7.1 Вопросы лекции:**

- 1 Подготовка сырья
- 2 Классификация консервов в зависимости от удельного веса сырья
- 3 Термическая обработка и подготовка тары

#### **1.7.2 Краткое содержание вопросов:**

##### **1. Подготовка сырья**

Для всех видов колбасных изделий сначала производится подготовка сырья – мяса и субпродуктов, а также подготовка оболочек.

Подготовка мяса включает: разделку туши, обвалку, жиловку и сортировку. После подвески полутуш на подвесной путь их тут же разчлениают на части ножом. Обвалка – это отделение мяса от костей. Обычно это выполняется вручную и является самой отсталой операцией в разделке туш в отношении механизации.

Жиловка – операция по выделению сухожылей, крупных плёнок, хрящей, и других соединений мышц и костей.

Оболочки поступают в цех уже обработанные, качественные, без гнойных прыщей и личинок глист, без разрывов и очищенные от жира. Подготовка оболочек производится в специальном помещении, где удаляется содержимое в кишечниках и тщательно моется.

Для колбасных изделий применяются киши всех видов животных, которые

убиваются для производства мяса, а также плёнки – оболочки химической промышленности.

При производстве колбас перед посолом подвергают предварительному измельчению. После посола его вновь измельчают более тонко специальными волчками. Степень измельчения мяса на волчке определяется величиной отверстий решётки и количеством режущих деталей. При производстве копчёных колбас перетирание мяса на волке является нежелательным, поэтому используют другие способы.

Вторичное измельчение мясoproductов уже со специями, добавками и другими компонентами, которые предусмотрены технологией – это очень важный процесс при производстве сосисок, сарделек, вареных и ливерных колбас, а также мясных хлебов и паштетов. При производстве этих колбасных изделий требуется очень высокая степень измельчения, которая обеспечивает однородность структуры, равномерное перемешивание, высокую липкость, вязкость и влагоудерживающую способность фарша. Для этого применяют куттеры и машины непрерывного действия для тонкого измельчения мяса, продолжительность куттерования зависит от степени измельчения мышечных волокон.

Если в процессе куттерования повышается температура, белковая связывающая основа может быть денатурирована и разрушена, а увеличение незащищённой жировой дисперсии способствует отделению жира в процессе копчения и варки. Поэтому очень важно здесь не допустить перегрева, чтобы исключить добавление льда.

## 2 Классификация консервов в зависимости от удельного веса сырья

Хранят консервы в вентилируемых помещениях при возможно минимальных колебаниях температуры. В помещениях следует поддерживать температуру воздуха в пределах от 0 до 5 °C и относительную влажность воздуха 75%. Отрицательно влияет на качество и сохраняемость консервов температура ниже 0 °C. При более высокой температуре в содержимое банки переходит олово, что может ограничить допустимый срок годности консервов. Срок хранения в зависимости от вида и температуры воздуха может быть от года до 3 или 5 лет. .

Достаточно существенные и глубокие изменения в мясных консервах происходят при их стерилизации и последующем хранении. Стерилизация приводит к образованию довольно устойчивых связей в белках, что обуславливает снижение их перевариваемое™ примерно на 20%. Наблюдаются потери ряда витаминов и аминокислот: валина, изолейцина, фенилаланина, метионина и треонина. При этом аминокислота лизин хуже

усваивается уже при температуре пастеризации 70 °С. Экстрактивные вещества, особенно азотсодержащие, частично распадаются. Креатин, участвующий в образовании вкуса, разрушается на 30% с образованием саркозина и мочевой кислоты. Теряют активность и отдельные витамины. Аскорбиновая кислота

разрушается полностью. Частично разрушаются витамины группы В. В, разрушается на 80%, В2 — на 75, витамин А — на 40, витамин D — на 40, витамин Н — до 60%.

Освобождающиеся сульфгидрильные группы в присутствии кислорода образуют сероводород, в результате чего происходит сульфитация стенок банок. Кроме того, ионы железа, содержащиеся в продукте, образуют сульфит железа черного цвета.

Более устойчивы при хранении консервы Мясо тушеное. Консервы из ветчины и колбасных изделий следует хранить при температуре не выше 5 °С. Срок хранения консервов, содержащих растительные масла, менее продолжительный, поскольку начинается коррозия внутренней поверхности жестяной банки. В таких консервах заметное увеличение содержания олова отмечается через 3—4 мес. Замораживание консервов во время хранения может привести к нарушению герметичности банок и разрушению лака на поверхности жести, кроме того, ухудшаются их консистенция и внешний вид содержимого. При выпуске консервов из холодильника в летнее время следует предварительно поместить их в камеры с температурой 10—12 °С и усилить вентиляцию воздуха для предупреждения увлажнения и последующего ржавления поверхности банок. После выпуска мясные консервы следует выдерживать не менее 3 мес для выравнивания органолептических показателей содержимого. Процесс выравнивания заключается в равномерном распределении жира, поваренной соли, пряностей и других компонентов содержимого банки, а также в обмене веществ между жидкой и плотной массой.

При нормальных условиях хранения на складах органолептическую оценку и инструментальный анализ мясных консервов проводят после года хранения, а затем — ежеквартально.

При хранении консервов может возникнуть бомбаж — вспучивание банки. В зависимости от причины различают бомбаж микробиологический, химический и физический. Однако порча консервов может происходить и без изменения внешних признаков, например вследствие закисания содержимого, накопления солей тяжелых металлов.

В магазинах консервы следует хранить до истечения срока годности или срока хранения, указанного в нормативной или технической документации и/или в договоре купли-продажи.



Мясные консервы имеют высокую энергетическую ценной по сравнению с мясом и другими мясными продуктами, так как при их производстве удаляются кости, хрящи, сухожилия и другие малопитательные части мяса.

По вкусовым достоинствам мясные консервы уступают мясу.

Сырье для производства консервов: мясо говядины, свинины, баранины, птицы, субпродукты, животный жир, соль, лук и чеснок, пряности. В консервы мясорастительные добавляют соль, горох, крупы, макаронные изделия.

Производство мясных консервов состоит из следующих основных операций: подготовка сырья, укладка сырья в банки по определенной рецептуре, закатка банок, проверка банок на герметичность (погружение банок в воду с температурой 80—90°C), стерилизация в автоклавах при температуре 113—120 °C, охлаждение (термостатная выдержка), проверка качества, сортировка, наклейка этикеток, упаковка.

Классификация мясных консервов:

по назначению -консервы для широкого потребления, для детского и диетического питания;

по режиму тепловой обработки — стерилизованные и пастеризованные;

по способу приготовления — консервы в собственном соку, паштетные, фаршевые;

по использованию — закусочные, обеденные;

по виду сырья — из мяса, субпродуктов, из птицы, мясорастительные, салобобовые.

Консервы из мяса убойных животных вырабатываются тушеными, жареными, отварными и др.

Самые распространенные консервы тушеные. Их изготавливают из говядины, свинины, баранины, добавляют соль, перец, лавровый лист.

Ассортимент: говядина тушеная, баранина тушеная, свинина отварная в собственном соку, гуляш говяжий, гуляш свиной, Завтрак туриста, рулет из мяса поросят.

Консервы из субпродуктов изготавливают из языков, мозгов, печени, сердца, почек и др.

Ассортимент: языки в желе, языки отварные, мозги жареные, печень в собственном соку, почти в томатном соусе, печеночный паштет, паштет мясной и др.

Консервы из мяса домашней птицы изготавливают из кур, цыплят, уток, гусей, индеек.

Ассортимент: рагу куриное в желе, мясо цыплят в желе, курица в собственном соку, паштеты.

Консервы мясорастительные выпускают с мясом, субпродуктами, жиром, крупами, овощами, макаронными изделиями.

Ассортимент: каша с мясом (перловая, рисовая, гречневая, пшенная) плов, чечевица с говядиной (свининой, бараниной), фасоль с говядиной и горох со свиным жиром и др.

Консервы для детского питания. Для питания детей готовят консервы из высококачественного мелкоизмельченного сырья.

Для детей 5—7-месяцев — сырье гомогенизированное (с высокой степенью измельчения) из говядины, масла сливочного, печени, мозгов, языков говяжьих.

Для детей 7—10-месячного возраста выпускают пюреобразные консервы: мясоовощные супы-пюре, мясоовощные обеденные блюда.

В консервах для детского питания не применяют нитриты.

Качество мясных консервов определяют прежде всего по внешнему виду банки.

Банки должны быть чистые, без ржавчины, без деформации корпуса и крышек, без подтеков. На банках не должно быть вздутых и хлопающих крышек.

Обращают внимание на этикетки, они должны быть наклеены ровно и аккуратно, маркировка банок четкая, правильная, соответствующая требованиям стандарта.

Не допускаются к реализации консервы бомбажные (имевшие вздутые донышки и крышки), пробитые, со следами продукта, вытекающего из банки, ржавые, сильно деформированные, помятые на швах.

Качество содержимого банки определяют по внешнему виду, запаху, цвету, вкусу, консистенции, а также могут подвергая физико-химическому и бактериологическому анализу.

По качеству делятся на сорта говядина тушеная и баранин тушеная. Их выпускают высшего и первого сорта.

Мясные консервы расфасовывают в металлические и стеклянные банки массой от 100 до 1000 г.

На этикетках банок указывают наименование предприятия изготовителя, его товарный знак, местонахождение, наименование продукта, сорт (при делении на сорта), масса нетто, обозначение нормативной документации на данную продукцию, условия, срок хранения, состав по основным компонентам, сведения о пищевой и энергетической ценности, способ употребления, дата выработки (для стеклянных банок).

### 3. Термическая обработка и подготовка тары

Холод в качестве консерванта приостанавливает в продуктах развитие гнилостной микрофлоры и деятельность ферментов. При этом, в противоположность действию высоких температур, белки не свертываются и ферменты не разрушаются. В результате продукт почти полностью сохраняет первоначальные качества, естественный вкус и питательность. В настоящее время холод стал одним из основных технологических

средств при производстве подавляющего большинства пищевых продуктов. Уровень технической и санитарной культуры в отраслях промышленности, перерабатывающих пищевые продукты, определяется масштабом и техникой применения искусственного холода.

Консервирование продуктов холодом основано на отнятии тепла от охлаждаемого продукта. При замораживании мяса мышечный сок превращается в лед, что нарушает жизненные процессы микроорганизмов. Патогенная микрофлора не развивается при температуре ниже  $10^{\circ}$ , за исключением салмонеллезных бактерий, которые прекращают развитие лишь при температуре ниже  $2^{\circ}$ . Бактерии кишечной палочки и протей не размножаются при температуре ниже  $5^{\circ}$ . Имеются, однако, холодоустойчивые (психрофильные) микроорганизмы, например некоторые виды плесневых грибов и дрожжей, которые могут развиваться при  $-5$ — $8^{\circ}$ .

Источники получения холода. Существуют различные способы получения холода. Самый простой из них — охлаждение при помощи льда. Принцип этого способа охлаждения основан на том, что для превращения 1 кг льда в воду требуется 80 больших калорий тепла, которое лед отнимает из внешней среды, тем самым охлаждая ее. При помощи льда продукт можно охладить не ниже  $0^{\circ}$ . Добавлением в лед разных солей получают минусовые температуры. Так, при различном сочетании поваренной соли и дробленого льда можно получить температуры от  $-1,1$  до  $-20^{\circ}$ .

Прибавление соли свыше 33% нецелесообразно, так как дальнейшего понижения температуры не происходит.

Содержание сухой соли в смеси (в %)	2	3	5	8	10	14
Температура (в градусах) .....	-1,1	-2,0	-3,0	-4,9	-7,5	-9,0
Содержание сухой соли в смеси (в %)	16	18	22	24	33	
Температура (в градусах) .....	-10,5	-12,1	-15,2	-16,9	-20,0	

Смесь из четырех весовых частей хлористого кальция и трех частей толченого льда дает температуру  $-42^{\circ}$ . Однако для промышленных целей обычно употребляют хлористый натрий как дешевую и недефицитную соль. В настоящее время охлаждение при помощи льда, а также льда и соли применяется лишь на мелких предприятиях. Более совершенным является получение холода при помощи специальных машин, называемых компрессорными. Машинное охлаждение основано на свойстве некоторых летучих жидкостей (аммиака, фреона и др.) быстро испаряться и под действием сжатия и последующего охлаждения опять переходить в жидкое состояние. Испарение указанных жидкостей сопровождается отнятием из внешней среды большого количества тепла. Существуют различные системы машинного охлаждения: рассольное, воздушное и

смешанное. Для получения холода пары аммиака сжимаются в компрессоре и передаются в конденсатор, где превращаются в жидкий аммиак, который направляется в рефрижератор (испаритель). Пространство между трубами заполняется водным раствором хлористого кальция. При наличии вакуума жидкий аммиак в трубах испаряется и охлаждает рассол. Охлажденный в рефрижераторе рассол при помощи насоса прогоняется через трубы батарей, расположенных в камерах. Проходя через трубопроводы, рассол отдает свой холод, становясь теплее на 2—3°. Затем рассол возвращается в рефрижератор для повторного охлаждения.

Технологические процессы при холодильном хранении мясопродуктов. Различают два способа холодильной обработки мяса: охлаждение и замораживание.

Охлаждение — процесс понижения начальной температуры мяса до 4—0° в толще мышц у костей. Охлаждение производят в специальных камерах холодильника, в которые нагнетается воздух с температурой —1, —2°. Туши развешивают на крючьях. В целях равномерного охлаждения всей партии мяса более тяжелые и упитанные туши помещают в камеру ближе к нагнетательной части охлаждающей системы, а легкие и менее упитанные — к всасывающей. Норма загрузки на 1 м<sup>2</sup> камер охлаждения: для говяжьих полутуш — 245 кг, свиных — 205 кг и бараньих — 75 кг. Загрузка камер новыми партиями мяса до выгрузки охлажденного нарушает термический режим, а поэтому не должна допускаться. При хранении охлажденного мяса в нем происходит усушка, то есть уменьшение веса в результате потери влаги. В течение первых 24 час усушка говядины и баранины составляет в среднем 2,5%, а свинины — 2%. За двое суток говядина и баранина теряют 3,5%, а свинина — 3% веса. Через восемь дней вес мяса всех видов животных уменьшается в среднем на 4%, через две недели — до 5%, через месяц — до 6% и через два месяца — от 7 до 8%.

На усушку мяса во время его хранения большое влияние оказывает степень упитанности. Чем ниже по упитанности туша, тем больше она теряет влаги, и, наоборот, чем выше упитанность, тем меньше бывает усушка.

Замораживание мяса производят в том случае, когда его необходимо хранить продолжительное время, исчисляемое месяцами. В зависимости от системы холодильников замораживание производят двухфазным или однофазным способами. При двухфазном замораживании мясо при размещении в холодильные камеры должно иметь температуру в толще мышц не выше 4°. При однофазном способе туши замораживают в подвешенном состоянии непосредственно после их разделки. Однофазное замораживание сокращает время холодильной обработки мяса, но его можно применять в морозильных камерах с температурой не выше —35°. Мясо, замороженное однофазным или

двухфазным способами и закладываемое на хранение, должно иметь температуру в толще бедра ниже  $-8^{\circ}$ . Замороженное мясо помещают в камеры хранения, имеющие температуру ниже  $-12^{\circ}$  и относительную влажность воздуха 95—100%. При этом туши группируют по видам (говядина, свинина, баранина), категориям упитанности и укладывают в плотные, устойчивые штабеля. В процессе выгрузки или загрузки камер повышение температуры воздуха в них допускается не более чем на 3—4°.

Основной целью в производстве консервов является уничтожение микроорганизмов в продукте и максимальное сохранение его органолептических качеств и пищевой ценности. Качество мясных консервов зависит от качества мяса, герметичности укупорки банок и правильного соблюдения режима стерилизации.

Основным сырьем для производства мясных консервов служат говядина, свинина, баранина, птица и субпродукты. Кроме того, в консервы добавляют жир, поваренную соль и различные специи. Калорийность мясных консервов выше, чем калорийность мяса, но в то же время консервы уступают свежему мясу по вкусу и содержанию витаминов. Мясо, предназначенное для производства консервов, обваливают от костей, отделяют сухожилия, фасции и жир. Жилованную говядину сортируют на 3 сорта (высший, первый и второй), расфасовывают на порции и закладывают в консервные банки. Заполненные банки герметически закрывают на специальных закаточных машинах\*. После закатки банки погружают в воду, подогретую до  $85^{\circ}$ , для проверки на герметичность. Не герметичность банки узнается по струйке пузырьков воздуха, который вследствие расширения его при нагревании устремляется через имеющиеся отверстия в банке наружу. Банки, из которых выходят струйки пузырьков, отделяют, вскрывают, и содержимое их перекладывают в другие банки. Банки, признанные герметичными, подвергают стерилизации в автоклавах. В зависимости от размера банок и жирности продукта стерилизацию проводят при температуре 100—134° в течение 30—70 мин. После стерилизации производится вторичная проверка банок на герметичность. Банки с подтеками отбраковывают и содержимое их перерабатывают на «мясной паштет» или передают для быстрой реализации в пищу. После сортировки банки поступают в термостатную камеру, где их выдерживают при температуре  $37^{\circ}$  в течение 5—10 дней.

Если стерилизация банок была недостаточной, то выжившие микроорганизмы разлагают белки мышц с образованием газов, которые давят на стенки банки, вызывая вздутие доннышек (бомбаж). Бомбажные консервы выбраковывают. На предприятиях, где отсутствует термостатная выдержка консервов, организуют выборочное термостатирование в лабораторных условиях. Для этого берут по 1—2 банки консервов от каждой партии вареного мяса и проводят бактериологическое исследование

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **2.3 Лабораторная работа №3( \_\_ часа).**

**Тема:** «Убой и первичная переработка животных»

**2.3.1 Цель работы:** закрепить теоретический материал по теме; научиться давать рекомендации по совершенствованию технологического процесса, возможному техническому перевооружению

#### **2.3.2 Задачи работы:**

1. Убой животных
2. Способы убоя
3. Первичная переработка животных

#### **3.4 Описание (ход) работы:**

Убойно-разделочный цех является главным цехом любого предприятия по переработке животных на мясо. Он обеспечивает сырьем все остальные цеха боенского предприятия. От его чистоты, последовательности технологического процесса зависит санитарное состояние и товарное качество всей продукции, выпускаемой предприятием.

Убой является первой технологической операцией первичной переработки животных, от тщательности выполнения которой зависят качество и стойкость мяса при хранении. Различают два способа убоя животных на мясо: убой без оглушения и убой с предварительным оглушением. Лучшим способом убоя принято считать такой способ убоя, который обеспечивает быстроту процесса, хорошее обескровливание туши и безопасность бойца. Убой не должен вызывать мучений животного.

Убой без оглушения может быть ритуальным. Его проводят для мелкого рогатого скота в частных хозяйствах в восточных странах. Иногда в развитых странах используют бифштексный способ убоя. Он заключается в том, что животному в кровеносный сосуд вставляют канюлю и нагнетают воздух. Таким образом, мышцы и внутренние органы наполняются и пропитываются кровью. Для любителей такого мяса из него затем готовят натуральные бифштексы. Убой с предварительным оглушением имеет своей целью обезопасить рабочих, выполняющих убой, и вызвать у животного бессознательное состояние.

Убой крупных животных (крупный рогатый скот, лошади, свиньи, верблюды, яки и др.) включает две последовательные технологические операции: оглушение и обескровливание. Животных других видов убивают без оглушения. Оглушение крупных животных проводят в специально оборудованных боксах. Бокс установлен при входе в убойно-разделочный цех и представляет собой металлическую коробку, вмещающую одно или несколько животных. Длина бокса 240 см, ширина — 65-90 см. Задняя и одна из боковых стенок бокса подъемные. При подъеме боковой стенки пол бокса принимает наклонное положение, благодаря чему упавшее при оглушении на пол бокса животное вываливается на пол цеха. С помощью цепи, которую накладывают на задние конечности, животное поднимают на конвейер. Затем боковую стенку опускают вниз, пол бокса принимает горизонтальное положение и бокс снова готов для приема следующего животного.

На небольших бойнях и скотобойных пунктах для фиксирования крупных животных при оглушении пользуются кольцом, укрепленным в полу убойного отделения. К кольцу привязывают животное за рога, чтобы в момент оглушения оно не отскочило назад.

Для оглушения животных предложено несколько способов. Оглушение стилетом. Для оглушения этим способом зафиксированному животному наносят укол обоюдоострым ножом (стиллетом) в отверстие между затылочной костью и атлантом. При этом нож (стиллет) касается продолговатого мозга. От такого укола животное падает и теряет сознание. Этим способом оглушения не достигается хорошее обескровливание туши вследствие повреждения продолговатого мозга и быстрого наступления смерти животного.

Оглушение молотом. Для оглушения пользуются деревянным молотом массой 2,5 кг, длина рукоятки которого — 1 м. Зафиксированному животному наносят удар в лобную кость. При таком ударе наступает обездвиживание животного, сократительная способность мускулатуры

Туша животного состоит из различных по морфологическому и химическому составу, пищевой ценности и направлению промышленного использования частей и органов.

В результате переработки животных получают мясную тушу и продукты убоя в определенном соотношении, которое зависит от вида животных (табл. 2.1).

*Таблица 2.1. Распределение живой массы у животных и птицы*

Продукты убой, %	Вид животных			
	Крупный рогатый скот	Мелкий рогатый скот	Свиньи	Птица
Мясная туша	47-50	40	62-69	62-64
Субпродукты	12-16	10-14	12-18	5-6
Кишки, желудок	7	9	6-7	10
Содержимое кишок	14-15	14	1,0	1-2
Пищевой жир	2-3	1-4	3-5	1-2
Кровь	3-4	3-4	3	4
Шкура, шерсть	6-7	9-10	4-5	6
Непищевое сырье	8-10	7-8	1-2	13-14
Потери при обработке	2-8	1-10	5-7	2-3

### Первичная переработка убойных животных

Соотношение между названными частями и органами может колебаться в зависимости от породы, пола, упитанности, возраста животных и других факторов.

Технология убой животных является одним из основных факторов, оказывающих влияние на получение высококачественного мясного сырья.

Убой и разделку животных производят на поточно-механизированных линиях: переработки крупного и мелкого рогатого скота; переработки свиней с полной или частичной шпаркой, переработки свиней со съемкой шкуры и крупонов; универсальной линии для переработки всех видов скота (свиней, крупного и мелкого рогатого скота).

Цех убой и разделки туш является основным в системе мясожирового корпуса мясокомбината. После убой мясные туши передают в холодильник, субпродукты в субпродуктовый цех, жирсырье в жировой, шкуры в шкуроконсервировочный, кишки в кишечный, кровь — в соответствующие цехи для выработки пищевой, медицинской или технической продукции, непищевые отходы — в цех технических фабрикатов.

Переработка каждого вида скота имеет свои технологические особенности, однако существует определенная последовательность операций, выработанная многолетней практикой.

При переработке скота проводят тщательную ветеринарно-санитарную экспертизу туш и внутренних органов.

Условия и параметры первичной переработки животных существенно влияют на качество получаемого мяса и его выход.

## 2.1 Лабораторная работа №2 ( часа).

**Тема:** «Холодильная обработка мяса и мянопродуктов»

**2.1.1 Цель работы:** Изучить факторы формирующие качество сырья при холодильной обработке



### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Состав и свойства применяемого сырья
2. Технологические показатели мясного сырья
3. Видовые особенности

### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Универсальный рефрактометр
2. Йод
3. Бумажный фильтр

### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

Качество готовой продукции является производным от состава и свойств применяемого сырья, условий его технологической обработки.

При этом на разных этапах мясного производства в понятие качество сырья вкладывают различный смысл, а оценку его осуществляют с помощью не адекватных показателей.

Однако большинство этих показателей являются технологическими: живая масса, упитанность, убойный выход, соотношение мышечной, жировой и соединительной ткани, величина рН сырья, органолептические показатели (цвет, запах, вкус, консистенция, внешний вид) и другие.

Следует иметь в виду, что качество получаемого мяса может широко варьировать под влиянием природных факторов, условий выращивания и транспортировки, предубойного содержания животных, условий убоя и первичной обработки, параметров холодильного хранения. В зависимости от видовых особенностей, химический состав и свойства мяса продуктивных животных различаются. Свинина имеет более нежную консистенцию, повышенное содержание жировой ткани, специфический приятный аромат и вкус. Благодаря этому промышленное значение свинины определяется содержанием как мышечной, так и жировой ткани. Говядина представлена более грубыми мышечными волокнами, имеет яркий цвет, содержит меньше экстрактивных веществ, тугоплавкий жир; технологическое значение говядины заключается в наличии водо- и солерастворимых белков.

Животные различных пород имеют значительные отличия как по живой массе, так и по качеству мяса. Мясные породы крупного рогатого скота имеют хорошо развитые мускульную и жировую ткани; такое мясо более сочное, нежное и вкусное. Для мяса, полученного от молочных и мясомолочных пород, характерно повышенное содержание

костной и соединительной ткани, меньшее количество внутримышечного жира, худшие органолептические показатели.

Основные показатели качества (уровень pH мяса, нежность, степень развития морфологических элементов мышечной ткани, характер автолиза) передаются у животных по наследству.

Пол животных, проведение кастрации оказывает влияние как на скорость роста и эффективность усвоения корма животными, так и на выход и качество мяса. Половые различия в мясе молодых животных менее выражены; с возрастом в мясе самцов по сравнению с мясом самок увеличивается содержание влаги при одновременном снижении содержания белка и жира. Одновременно в мясе бычков возрастает доля соединительной ткани, появляется темный цвет. Кастрированные животные развиваются медленнее, но мясо, получаемое от них, имеет характерный рисунок "мраморности". Для мяса хряков, боровов и супоросных маток присущ специфический нежелательный запах. Мясо самок имеет тонковолокнистое строение мышечных волокон и более светлую окраску.

С возрастом животного мясо становится грубее за счет утолщения мышечных волокон, увеличения доли эластиновых волокон в соединительной ткани и упрочнения коллагеновых волокон. Степень гидротермического распада коллагена из мяса животных в возрасте 12 месяцев составляет 40,6%, в то время как в возрасте 8-10 лет - 21,5%. Изменяется химический состав мяса: повышается содержание жира, уменьшается количество воды. В возрасте от 12 до 18 месяцев соотношение основных компонентов мяса КРС наиболее благоприятно для его качества. У свиней оптимальные качественные характеристики формируются в основном к 8 месяцам. Влияние пола животного и наличие кастрации на качество мяса с возрастом увеличивается.

С целью обеспечения относительной идентичности в качественных показателях используемого в колбасном производстве сырья крупный рогатый скот при убое подразделяют в зависимости от возраста животных на две группы: животные старше 3 лет (мясо взрослого скота) и с возрастом от 3 месяцев до 3 лет (мясо молодых животных).

Рацион кормления оказывает существенное влияние на качественные характеристики получаемого мяса. Соотношение грубых кормов и концентратов в рационе, степень сбалансированности его по макро- и микро- питательным компонентам, высокая энергетическая ценность определяют формирование высоких вкусовых качеств мяса, его технологические свойства. Недостаточность рационов откорма проявляется в снижении категории упитанности животного, повышении содержания воды (и соответственно уменьшении массовой доли белка и жира) в мясе, в усадке мышечных волокон, повышении жесткости.

## **2.2 Лабораторная работа №3( часа).**

**Тема:** «Биохимические, физико-химические и микробиологические процессы в мясе»

**2.2.1 Цель работы:** Изучить биохимические, физико-химические и микробиологические процессы в мясе

### **2.2.2 Задачи работы:**

1. Понятие об автолизе, стадии автолиза
2. Автолитические изменения углеводов, их значение
3. Изменения в белковой системе мяса, их значение

### **2.2.4 Описание (ход) работы:**

Автолитическими процессами называют процессы распада компонентов тканей мяса под влиянием находящихся в них ферментов, которые сохраняют свою каталитическую активность долгое время. Автолиз (греч. autos - сам и lysis - растворение) начинается в тканях животного сразу же после убоя в связи с прекращением поступления кислорода, отсутствием окислительных изменений и кровообращения, прекращением синтеза и выработки энергии, накопления в тканях продуктов обмена.

В ходе автолиза существенно изменяются качественные характеристики мяса: механическая прочность, органолептические и технологические свойства, устойчивость к микробиологическим процессам.

Изменение свойств мяса развивается в определенной последовательности в соответствии с основными стадиями автолиза: парное состояние - посмертное окоченение (rigor mortis) - разрешение посмертного окоченения - созревание - глубокий автолиз.

Основным внешним признаком автолиза является изменение прочностных свойств мяса.

Парное мясо (3-4 час после убоя) характеризуется нежной кон-систенцией.

В течение первых суток после убоя развитие посмертного окоченения (при 0-4 оС) приводит к росту механической прочности мяса.

На стадии разрешения окоченения (после 2-х суток автолиза при 0-4 оС), а также при созревании происходит улучшение консистенции мяса.

Изменение прочностных свойств мяса в ходе автолиза связано с изменением состояния миофибриллярных белков мышечной ткани, входящих в систему сокращения-

расслабления мышц. Но в основе автолитических превращений мяса лежат изменения углеводной системы.

После убоя ресинтез гликогена в мясе не осуществляется в связи с отсутствием поступления кислорода, и начинается его анаэробный распад по пути фосфоролиза и амилализа.

Через 24 часа гликолиз приостанавливается вследствие истощения запасов АТФ и накопления молочной кислоты, подавляющей фосфоролиз.

Важнейшим следствием гликолиза является сдвиг рН мышечной ткани в кислую сторону за счет накопления органических кислот (рис. 7).

К моменту максимального развития посмертного окоченения (около 24 час автолиза при 0-4 оС) величина рН достигает минимального значения (5,5-5,6). По мере развития окоченения медленно возрастает на 0,1-0,2, не достигая величины рН парного мяса, и стабилизируется на уровне 5,6-5,8.

Сдвиг рН в кислую сторону зависит от содержания гликогена в мышечной ткани в момент убоя животного, поэтому у здоровых и отдохнувших животных конечная величина рН всегда ниже, чем у утомленных, истощенных.

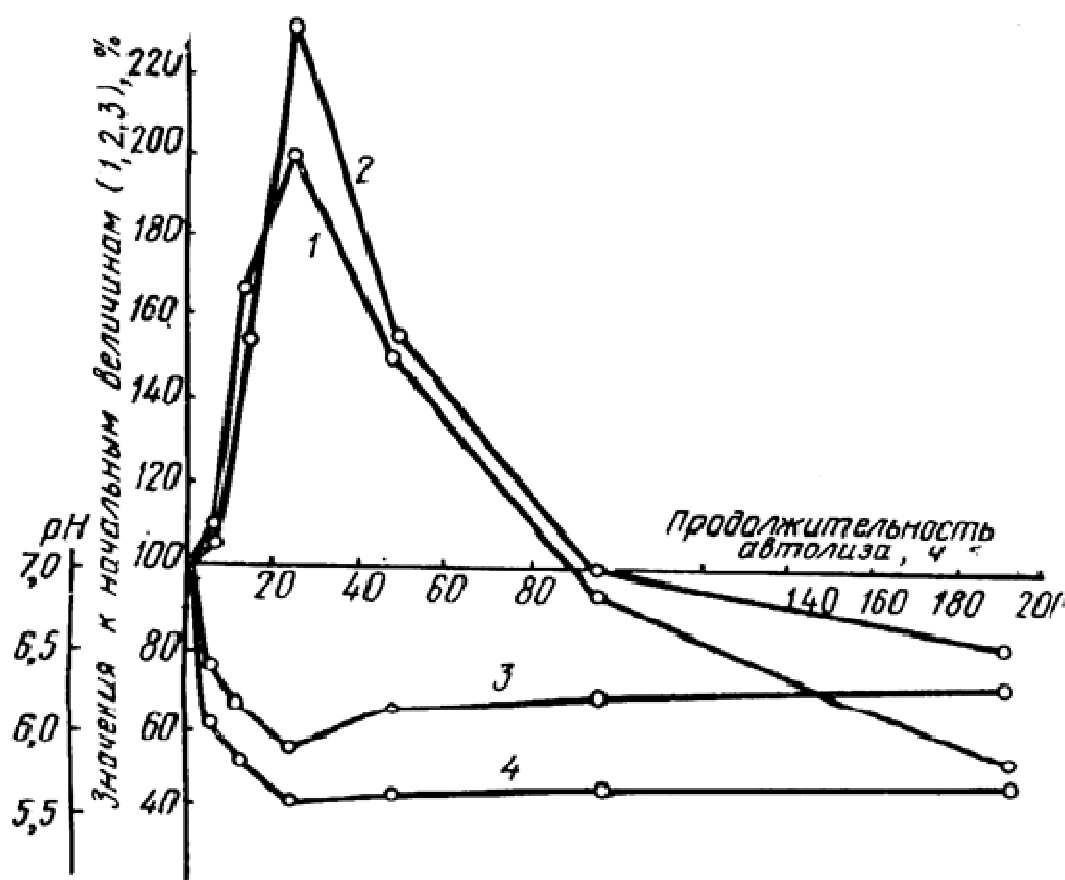


Рис. 7. Изменение свойств мышечной ткани в процессе автолиза (при 0-4 оС);

1 - усилие резания; 2 - напряжение среза; 3 - ВСС; 4 - pH среды

Величину pH мяса можно достаточно точно и просто измерить с помощью pH-метров, что позволяет отслеживать стадии автолиза, выявлять мясо с нетрадиционным характером автолитических изменений.

Величина pH мяса является важнейшим показателем его качества, так как изменения в процессе автолиза влекут за собой существенные практические последствия, а именно:

- увеличивается устойчивость мяса к действию гнилостных микроорганизмов;
- снижается растворимость мышечных белков, уровень их гидратации, водосвязывающая способность за счет приближения pH мяса к изоэлектрической точке белков (4,7-5,4);
- происходит набухание коллагена соединительной ткани;
- повышается активность катепсинов (оптимальное pH 5,3), вызывающих гидролиз белков на более поздних стадиях автолиза.

Ферментативный распад гликогена является пусковым механизмом для развития последующих физико-химических и биохимических процессов.

Накопление органических кислот в мясе оказывает существенное влияние на состояние мышечных белков, что в свою очередь предопределяет технологические свойства мяса: консистенцию, ВСС, растворимость белков, их эмульгирующую способность и др.

На первой стадии автолиза важное значение имеет уровень содержания в мясе энергоемкой АТФ, вследствие десфосфорилирования (распада) которой осуществляется процесс фосфоролиза гликогена. Одновременно энергия десфосфорилирования обеспечивает сокращение миофибриллярных белков.

Сущность изменений в белковой системе мяса на начальных этапах послеубойного периода, в основном, связана с процессом образования актомиозинового комплекса и зависит от наличия в системе энергии и ионов кальция ( $\text{Ca}^{2+}$ ). Непосредственно после убоя количество АТФ в мясе велико,  $\text{Ca}^{2+}$  связан в саркоплазматическом ретикулуме мышечного волокна, актин находится в глобулярной форме и не связан с миозином, что обуславливает расслабленное состояние волокон, большое количество гидрофильных центров и высокую ВСС белков. Сдвиг pH мяса в кислую сторону запускает механизм превращения миофибриллярных белков:

- ионы кальция выделяются из каналов саркоплазматического ретикулума, концентрация их возрастает;

- ионы кальция повышают АТФазную активность миозина;

- глобулярный актин (G-актин) переходит в фибриллярный (F-актин), способный вступать во взаимодействие с миозином в присутствии энергии распада АТФ;

- энергия распада АТФ инициирует взаимодействие миозина с фибриллярным актином с образованием актомиозинового комплекса и сокращения миофибрилл и мышечных волокон.

Результатом сокращения волокон является нарастание жесткости мяса, уменьшение эластичности и ВСС.

Таким образом, снижение ВСС в период посмертного окоченения обусловлено не только сдвигом рН среды к изоэлектрической точке мышечных белков, но и уменьшением числа гидрофильных центров сократительных белков в связи с образованием актомиозина. Динамика изменения ВСС и прочностных свойств мышечной ткани в ходе автолиза показана на рис. 7 (стр. 45).

Послеубойные сокращения волокон начинаются сразу после убоя, но в отличие от прижизненного синхронного сокращения они растянуты во времени и происходят беспорядочно. Первые признаки окоченения становятся заметны через 2-3 час после убоя. В процессе окоченения число волокон, переходящих в сокращенное состояние, постепенно возрастает, достигая наибольшего количества к моменту максимального развития окоченения (к 18-24 час - автолиза свинины, говядины при 0-4 оС), что согласуется с наибольшим нарастанием жесткости мяса на этом этапе автолиза (см. рис. 7 на стр. 45).

Таким образом, важнейшими последствиями окоченения мышц являются:

- значительное увеличение механической прочности (жесткости) мяса;
- снижение растворимости мышечных белков, а значит их эмульгирующей способности;
- снижение степени гидратации белков и ВСС;
- снижение перевариваемости мышечных белков пищеварительными ферментами;
- ухудшение развариваемости коллагена.

Посмертное окоченение мяса сопровождается снижением его качества за счет ухудшения органолептических, технологических свойств и биологической ценности.

Механизм дальнейших изменений миофибриллярных белков, приводящий к разрешению окоченения, еще не полностью изучен. Однако установлено, что на первых

стадиях созревания происходит частичная диссоциация актомиозина, сопровождающаяся расслаблением мышц и ростом ВСС.

Кроме того, на этапе разрешения окоченения возможно начинаются процессы протеолиза белков с участием катепсинов, что также способствует снижению прочности мышечных волокон.

Далее в процессе созревания мяса процессы протеолиза выступают на первый план и их интенсивность определяется количеством протеолитических ферментов в мышечной ткани и их активностью, на которую положительно влияет подкисление ткани в ходе автолиза и частичное разрушение мембран лизосом.

Процесс созревания мяса - это совокупность изменений его свойств, обусловленных развитием автолиза, в результате которых мясо приобретает хорошо выраженный аромат, вкус, становится мягким и сочным, более доступным действию пищеварительных ферментов по сравнению с мясом на стадии окоченения.

Важно отметить, что превращение белков от момента убоя до стадии разрешения окоченения несет в основном конформационный характер (изменяется пространственная структура белка). Созревание мяса связано с процессом гидролиза белков.

Основными последствиями созревания мяса являются:

- снижение жесткости мяса, улучшение консистенции;
- повышение растворимости, уровня гидратации и ВСС белков;
- повышение степени перевариваемости белков за счет разрушения актомиозинового комплекса;
- улучшение разваривания коллагена;
- формирование вкуса и аромата мяса за счет ферментативных превращений белков и других веществ мяса.

Парное мясо имеет слабо выраженный вкус и аромат. В ходе созревания происходит образование и накопление продуктов ферментативного распада белков и пептидов (глутаминовая кислота, серосодержащие аминокислоты), нуклеотидов (инозин, гипоксантин и др.), углеводов (глюкоза, фруктоза, пировиноградная и молочная кислоты), липидов (низкомолекулярные жирные кислоты), а также креатина, креатинина и других азотистых экстрактивных веществ, - предшественников вкуса и аромата мяса.

Таким образом, в процессе созревания мяса происходит существенное улучшение органолептических и технологических характеристик, пищевой ценности по сравнению с мясом на стадии окоченения.

## **2.4 Лабораторная работа № 4( часа).**

**Тема:** «Методы оценки качества мяса»

**2.4.1 Цель работы:** закрепить теоретический материал по теме; научиться давать рекомендации по совершенствованию технологического процесса

### **2.4.2 Задачи работы:**

1. Определение вида и цвета мяса
2. Степень свежести
3. Органолептические показатели

### **2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Весы лабораторные
2. Мясорубка бытовая
3. Баня водяная электрическая

### **2.4.4 Описание (ход) работы:**

В процессе хранения мясо подвергается различным изменениям, одни из них связаны с жизнедеятельностью непротейных микроорганизмов (посинение, покраснение, свечение), а другие – с более глубокими процессами (загар, ослизнение, плесневение, гниение). В результате мясо теряет не только товарный вид, но в той или иной степени пищевую ценность и может оказаться непригодным к использованию на пищевые цели.

Для определения степени свежести мяса используют органолептические исследования (ГОСТ 7269 – 79), методы химического и микробиологического анализа (ГОСТ 23392 – 78) и методы гистологического анализа мяса (ГОСТ 19496 – 74).

Особо важно при определении качества мяса выявление мяса больных, вынужденно убитых и павших животных.

При экспертизе говяжьего, бараньего, свиного мяса и мяса других видов убойного скота органолептическое исследование предусматривает определение следующих показателей: внешний вид; цвет; прозрачность; запах и аромат бульона; консистенция; состояние жира и сухожилий.

По состоянию свежести мясо принято делить на три категории: свежее, сомнительной свежести и несвежее.

Определение внешнего вида и цвета мяса



Лучше осматривать мясо при естественном освещении. Отмечают состояние поверхности мяса, его цвет, корочку подсыхания, наличие липкости (ощупывание) и увлажненности поверхности разреза (к свежему разрезу прикладывают кусочки фильтровальной бумаги). Одновременно обращают внимание на остатки крови, загрязненность, плесень и т. д.

«Мясо свежее» - корочка подсыхания бледно-розового или бледно-красного цвета, у размороженных туш - красного цвета, жир мягкий, частично окрашен в ярко – красный цвет. Мышцы на разрезе слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; цвет – свойственный данному виду мяса: для говядины - от светло-красного до темно-красного, для баранины – от красного до красно-вишневого, для ягнятина – розовый.

«Мясо сомнительной свежести» - местами увлажнено, слегка липкое, потемневшее. На разрезе мышцы влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, слегка липкие, темно-красного цвета. С поверхности разреза размороженного мяса слабо стекает мутноватый сок.

«Мясо несвежее» - с поверхности сильно подсохшее, покрытое слизью серовато-коричневого цвета или плесенью. Мышцы на разрезе влажные, оставляют влажное пятно на фильтровальной бумаге, липкие, красно-коричневого цвета. С поверхности разреза размороженного мяса стекает мутный сок.

#### Определение прозрачности и аромата бульона

Ставят пробу варкой. Для этого 20 г мясного фарша, полученного из пробы мяса, пропускают через мясорубку, помещают в коническую 100 мл колбу, заливают 60 мл дистиллированной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и ставят в кипящую водяную баню. Запах мясного бульона определяют в процессе нагревания до 80-85°C в момент появления паров, выходящих из приоткрытой колбы. Затем 20 мл бульона наливают в мерный 20 мл цилиндр с диаметром 20 мм и визуально устанавливают степень его прозрачности.

### **2.5 Лабораторная работа №5( \_\_ часа).**

**Тема:** «Технология консервирования мяса разных видов животных»

**2.5.1 Цель работы:** закрепить теоретический материал по теме; научиться давать рекомендации по совершенствованию технологического процесса

#### **2.5.2 Задачи работы:**

1. Суть консервирования
2. Виды консервирования

### **2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Вода дистиллированная

2. Колбы конические

3. Цилиндры мерные

### **2.5.4 Описание (ход) работы:**

Суть консервирования пищевых продуктов комбинированными методами заключается в стабилизации различных параметров, таких, как изменение активности воды ( $a_w$ ), значения pH, добавление одного или нескольких антимикробных реагентов, изменение температуры пастеризации или стерилизации и т.д. Удачный выбор этих параметров может давать синергетический эффект в ингибировании роста микроорганизмов и сохранении свойств мясных продуктов при комнатной температуре.

Использование неорганических консервантов и различных технологических приемов для сохранения свежести мяса. Применение неорганических и других видов консервантов достаточно подробно рассмотрены в работе . Поэтому мы остановимся только на тех примерах, которые не вошли в указанные литературные источники. Так, в одной из работ патентуется следующая рецептура смеси для посола и консервирования мяса (%):  $\text{NaCl} \geq 50$ ,  $\text{MgCl}_2 < 30$ ,  $\text{CaCl}_2 \leq 10$  и  $\text{KCl} \sim 10$ . Водный раствор хлорида и цитрата натрия, смешанный с мельчайшими частицами, содержащими коптильный дым, вводят в артерию сельскохозяйственных животных перед их убоем при помощи насосов специальной конструкции. Коптильный дым и консерванты адсорбируются белками мяса. При этом изменяются аромат и вкус мяса. Однако при дозах облучения 2 и 4 Мрад эти изменения были либо слабыми, либо умеренными. Мясо, облученное дозой 2 Мрад, могло иметь поверхностные повреждения без признаков заражения в течение 5 нед при 5°C. Можно консервировать свежее мясо чистым кислородом ( $\text{O}_2$ ) под давлением. При такой обработке из продукта полностью удаляется углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ), а само мясо приобретает ярко-красную окраску. Можно изменять скорость подачи кислорода и время его контакта с мясом. После окончания процесса подачи кислорода ( $\text{O}_2$ ) контролируют скорость его испарения из мяса, так как при очень большой скорости испарения может происходить замораживание мяса.

Существует способ использования активного кислорода и озона, растворенных в воде и превращенных в лед. Этот лед может применяться как пищевой консервант. Кроме того, такой лед может быть также использован для стерилизации и дезодорации пищевых продуктов. Кислород необходимо удалять из продукта. Для этого целесообразно

применять специальную смесь для удаления кислорода из упакованных продуктов, состоящую из 100 частей порошка активированного железа, 10.. 40 частей  $Al_2O_3$  или оксидов цинка и/или титана и не содержащую воды. Смесь вытесняет кислород при низких температурах и не портится в процессе использования. Удаление  $O_2$  предотвращает изменение окраски мясных продуктов при длительном хранении. Для этих же целей использовали порошок, состоящий из 100 частей активированного железа, обработанного раствором  $NaCl$ , который высушивали и смешивали с 20 частями  $Al(OH)_3$  или  $Al_2O_3$  и запечатывали вместе с ветчиной, используя ламинированные пленки. Такого же подхода, предусматривающего адсорбцию газовой среды, придерживаются и некоторые другие исследователи. Они считают, что упаковка охлажденного мяса в отсутствие кислорода, который способствует образованию коричневого метмиоглобина в мышцах, может происходить также в атмосфере с низким содержанием кислорода, что наблюдается при использовании вакуумной упаковки, т.е. в анаэробных условиях. Бактериальная контаминация уменьшается также в атмосфере, содержащей преимущественно  $CO_2$ . Однако предотвращение контаминации упакованного мяса требует обеспечения условий его хранения при низкой температуре, что в ряде случаев не соблюдается производителями.

Ранее в публикациях на эту тему основное внимание исследователей было направлено на устранение контаминации мясных и пищевых продуктов, в последующих работах принималась во внимание не только микробная контаминация, но и качество мяса.

Корочка подсыхания, образовавшаяся на поверхности мяса, отсутствие порезов и прирезей в большой степени затрудняют размножение микроорганизмов на поверхности и проникновение их в мясо.

Биологической основой консервирования является прекращение или ограничение действия в мясе микроорганизмов и тканевых ферментов. Биологические принципы консервирования трех видов:

1. Принцип анабиоза заключается в подавлении жизнедеятельности микроорганизмов и ферментов действием физикохимических средств — замораживания, высушивания, копчения, действия углекислого газа, вакуума, повышения осмотического давления (соления), кислотности (маринования) и др.

2. Принцип абиоза — прекращение действия микробов и биологических факторов в мясе путем использования высоких температур, антисептиков, инфракрасного, ультрафиолетового и радиоактивного облучения, ультразвука, электроконтактного и сверхчастотного нагрева.

3. Принцип ценанабиоза — изменение нежелательного состава микроорганизмов заменой их полезными или введением бактериостатических и бактерицидных веществ: использование молочно-кислых бактерий в колбасном производстве, денитрифицирующих микроорганизмов при посоле и др. Вместе с этим необходимо отметить, что в теплое время года находят широкое применение народные способы хранения мяса. Особенно большого внимания заслуживают нетрадиционные приемы сохранения мяса, основанные на бактерицидном действии веществ растительного происхождения (крапива, чеснок, лук, хрен и др.) или органического (уксусная, молочная кислоты, молоко и тому подобное).

## **2.1 Лабораторная работа № 6( часа).**

**Тема:** «Контроль качества мяса»

**2.6.1 Цель работы:** закрепить теоретический материал по теме; научиться давать рекомендации по совершенствованию технологического процесса

### **2.6.2 Задачи работы:**

1. Цель и методы контроля качества
2. Виды определения качества мяса

### **2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Мясорубка бытовая
2. Цилиндры мерные
3. Стекло часовое
4. Баня водяная электрическая

### **2.6.4 Описание (ход) работы:**

Тепловая обработка - технологический процесс, широко применяемый в мясной промышленности. В зависимости от поставленной цели применяют различные методы тепловой обработки, отличающиеся степенью, продолжительностью, характером нагрева и глубиной тепловой обработки сырья. Различают следующие методы тепловой обработки:

- поверхностная тепловая обработка: шпарка, опалка, обжарка;
- нагревание на всю глубину: бланшировка, варка, запекание, жарение;
- нагревание с целью предотвращения микробальной порчи продукта: стерилизация, пастеризация;

- нагревание для выделения из сырья его составных частей: вытопка жира, выварка желатина, клея.

Кроме того, нагрев применяют при сушке, копчении.

Нагрев сырья может осуществляться водой, паром, горячим воздухом, переменным электрическим током, в контакте или без контакта с греющей средой.

Качественные изменения, вызываемые нагревом, в основном сходны. Степень изменений, вызываемых нагревом, определяется его продолжительностью; температура нагрева обуславливает не только темп, но и характер изменений. В связи с этим различают: нагрев при умеренных температурах (до 100 °C) и нагрев при повышенных температурах (выше 100 °C). Поскольку вода является преобладающим компонентом сырья, во всех случаях нагрев происходит в условиях воздействия горячей воды на составные части продукта, то есть является влажным нагревом.

Обработка мяса, которое в дальнейшем будет вариться, включает в себя мойку, удаление печати, нарезание на куски (не более 2-3 кг). Кости, сухожилия и пленки при этом не удаляют. Подготовленное мясо помещают в кипящую, чуть-чуть подсоленную воду, доводят до кипения и варят, поддерживая температуру ниже 100°C. Мясной бульон не должен сильно кипеть.

Как правило, блюда, приготовленные из отварного мяса, менее калорийные и более недорогие, так как для варки используется нежирное мясо. Поэтому отварные блюда широко применяют в диетическом питании. Зависит от размеров куска и от сорта мяса. Обычно время варки составляет порядка 1 - 2,5 часов. В процессе варки у мяса уменьшается масса на 35%. С целью улучшения вкусовых качеств и повышения питательной ценности блюда в самом конце варки добавляют различные корни. По окончании варки мясо вынимают из бульона и нарезают поперек мышечных волокон на порции. Также порции можно нарезать вместе с косточкой (корейка, грудинка).

Как уже отмечалось, жареные блюда дороже отварных, так как для них берутся самые лучшие сорта мяса, которые отличаются повышенной калорийностью, жирностью, а, следовательно, практически не используются в диетической кулинарии. Жарят мясо на жире или без жира (на сковородах с тефлоновым покрытием).

Для жарки используют мясо первого сорта, которое содержит минимальное количество соединительной ткани. Подготовленное мясо жарят на горячем жире либо на горячей сковороде без жира, периодически переворачивая, не давая ему подгореть. В заключение приготовления мясо дожаривают на слабом огне или в духовке в течение 10 минут. В процессе жарки потери массы составляют около 26% (при предварительной панировке потери меньше).

Запекают мясо только самого высшего качества, без соединительных тканей и сухожилий, как правило, мясо молодых животных. Обычно запекают достаточно большие куски мяса, по 1-2 кг. Предварительно мясо освобождают от излишков жира и пленок, подрумянивают без жира на сковороде либо в жарком духовом шкафу, время от времени сбрызгивая водой для того, чтобы блюдо не было сухим. В заключение мясо доводят до готовности при более низкой температуре. Время запекания составляет 1 - 1,5 часа, и зависит от вида и сорта мяса и размеров куска.

Лучше всего запекать мясо в алюминиевой фольге или пергаментной бумаге, предварительно смазанной маслом (соевым). Во время запекания алюминиевую фольгу или пергаментную бумагу сбрызгивают водой. Также в фольге можно запекать субпродукты из мясного фарша. Стоит отметить, что мясо, запеченное в алюминиевой фольге, отличается особенной сочностью. В процессе традиционного запекания потери массы составляют порядка 40%, при запекании в алюминиевой фольге они значительно меньше.

Собственно тушение включает в себя два самостоятельных процесса: жарку и варку в небольшом количестве воды (под крышкой). Полуфабрикаты жарят на разогретом жире, после чего перекладывают в невысокую форму с толстыми стенками, заливают небольшим количеством воды либо бульона и варят на слабом огне под крышкой, не давая при этом мясу пригорать.

В случаях, когда жарка по каким-то причинам противопоказана, разогревают сковороду с тефлоновым покрытием, смазывают ее соевым маслом и подрумянивают полуфабрикат с обеих сторон, постоянно переворачивая, после чего перекладывают в специальную форму для тушения, заливают небольшим количеством воды и тушат под крышкой до полной готовности. Если в рецептуре предусмотрено добавление жира, его кладут уже в самом конце тушения.

## **2.7 Лабораторная работа №7( часа).**

**Тема:** «Технология производство колбасных изделий»

**2.7.1 Цель работы:** закрепить теоретический материал по теме; научиться давать рекомендации по совершенствованию технологического процесса, возможному техническому перевооружению

### **2.7.2 Задачи работы:**

1. Цикл производства колбасных изделий
2. Сырье на колбасное производство
3. Производство колбас

### **2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Весы лабораторные
2. Мясорубка бытовая
3. Вода дистиллированная

### **2.7.4 Описание (ход) работы:**

В современном промышленном производстве известны рецептуры и технологии нескольких сотен колбас и соленых мясных изделий. Наиболее распространены вареные: колбасы, сардельки и сосиски; варено-копченые; полукопченые; сырокопченые и сыровяленые колбасы; ливерные колбасы и паштеты; студни и зельцы; кровяные колбасы; мясные хлебы.

Предприятия полного цикла включают в себя:

отделение забоя скота с разделкой на туши, полутуши, четвертины;

отделение хранения сырья (говядины, свинины, баранины) в средне- и низкотемпературных камерах;

отделение дефростации (размораживания) мясного сырья;

отделение обвалки и жиловки туш, полутуш, четвертин с разделением мяса по сортам и холодильникам для хранения кости;

отделение фаршеприготовления;

отделение формирования изделий;

отделение приготовления изделий;

отделение хранения изделий;

отделение переработки отходов и костей.

Мясное сырье на колбасное производство может поступать в различном виде:

от собственного убойного цеха: парное, охлажденное, подмороженное, замороженное;

с другого мясоперерабатывающего предприятия (в зависимости от удаленности): охлажденное, подмороженное, замороженное, блочное.

Наибольшей пищевой ценностью, естественно, обладает парное мясо, но для использования его преимуществ необходима оперативная обработка, так как через 3-12 часов после убоя характеристики сырья начинают резко ухудшаться.

По технологическим характеристикам охлажденное мясо близко к парному, а по органолептическим часто превосходит его. Именно поэтому на мясных предприятиях основную часть сырья (~80%) охлаждают, после чего на его поверхности образуется корочка, препятствующая развитию микроорганизмов. При  $t = 0^{\circ}\text{C}$  срок хранения составляет 7-10 суток. Температура в тонких частях подмороженного мяса составляет  $-4...-5^{\circ}\text{C}$ , в толстых  $+1...-2^{\circ}\text{C}$ . Срок хранения такого мяса составляет 15...25 суток.

Для длительного хранения, с целью накопления сырья, используют замороженное мясо ( $-15^{\circ}\text{C}$  и ниже). При замораживании отмирает до 99% микрофлоры, причем особенно губительно на неё действует интервал температур от  $-6$  до  $-12^{\circ}\text{C}$ . При замораживании и последующем длительном хранении происходит некоторое ухудшение его качества из-за химических изменений в белках, жирах. Уменьшается и количество витаминов.

Для изготовления колбасных изделий такое замороженное мясо проходит этап дефростирования (разморозки), при этом стремятся получить сырье, наиболее близкое по своим свойствам к охлажденному. Дефростирование можно проводить воздухом, паровоздушной смесью, жидкостью.

При воздушном размораживании сырье оттаивает при  $t = 0...+20^{\circ}\text{C}$  и влажности до 92%. Длительность размораживания составляет 1-5 суток. Процесс можно ускорить, подавая воздух с температурой  $20-25^{\circ}\text{C}$  и относительной влажностью до 95% в течение 10-12 часов.

В паровоздушной среде мясо размораживают за 10...16 часов в камерах, заполненных паром с температурой  $4-25^{\circ}\text{C}$ .

В последнее время используют также способ с применением так называемого "острого пара" (с повышенной температурой).

Мясо, упакованное в пленочные материалы (блочное мясо), размораживают, погружая его в подогреваемую воду, либо в камерах с повышенной температурой воздуха.

После размораживания сырье поступает в отделение обвалки и жиловки, где на специальных столах - столах обвалки и жиловки - происходит отделение мякотных частей мяса от костей, выделение из них жил, разделение по сортам. Здесь же происходит разделение туши на отруба.

При использовании блочного замороженного мяса для его измельчения применяются так называемые "блокорежки". Блок загружается в приемный бункер блокорежки и измельчается вращающимися ножами без дефростации.

Далее мясо после обвалки и жиловки (или измельчения на блокорежках) поступает на более тонкое измельчение в так называемый "волчок" или мясорубку. "Волчки" снабжены



набором решеток с отверстиями от 2 до 32 мм (в большинстве моделей), при этом больший диаметр (~ от 24 мм) используется в консервной промышленности.

После измельчения на "волчках" мясо поступает на фаршемешалку, где происходит приготовление фарша.

В процессе приготовления фарша очень важным этапом является посол сырья. Понятие "посол" включает в себя не только добавление к мясу поваренной соли, но и введение других посолочных материалов (нитрита натрия, сахара, аскорбиновой кислоты и др.), стабилизирующих и улучшающих естественную окраску сырого мяса, участвующих в формировании запаха и вкуса.

Знакомый розовый цвет колбасе придается с добавлением в фарш нитрита натрия. Нитрит в процессе выдержки в посоле разлагается с образованием окиси азота, которая, соединяясь с железом миоглобина, изменяет его окраску (и окраску фарша) на розовый. Выдержку в посоле производят после перемешивания в фаршемешалке в специальных камерах созревания при температуре 0...+8°C.

Чем больше степень измельчения мяса в процессе посола, тем меньше времени требуется для созревания сырья и выше содержание влаги в готовой колбасе.

Вареные колбасы имеют более нежную структуру, поэтому после выдержки в камере созревания, фарш направляют на тонкое измельчение, которое осуществляется в куттерах, коллоидных мельницах. Ножи в данных устройствах вращаются с большой скоростью, поэтому мясо нагревается. Чтобы не произошел перегрев фарша, в процессе измельчения к нему добавляют холодную воду или чешуйчатый лед. Лед изготавливают в льдогенераторах различной производительности, как правило, его температура составляет -7°C.

Для изготовления фарша полукопченых, варено-копченых колбас достаточно измельчение только на "волчке". Изготовленный в посоле фарш перемешивают с кусочками шпика и специями и направляют на наполнение колбасных оболочек. Для нарезания шпика используется шпигорезки, позволяющие получить кусочки шпика нужного размера. Подготовленным фаршем наполняют оболочки либо через мясорубки с установленной насадкой-трубкой, либо на специальных устройствах - шприцах. Шприцы могут быть различной конструкции: для наполнения сырокопченых колбас целесообразно применение гидравлических (поршневых) шприцов; вареных, варено-копченых колбас, сосисок, сарделек - шнековых или роторных.

Оболочки могут быть естественными (кишечными) или полученными из искусственных материалов.

Заполнив оболочки фаршем, батоны перевязывают шпагатом или накладывают на его концы металлические скрепки - клипсы. Клипсы накладываются ручными или пневматическими клипсаторами, которые работают в паре со шприцом-наполнителем. На одном из концов батона делается шпагатная петелька, за которую батон можно переносить и подвешивать.

В некоторых случаях фарш после набивки в оболочку следует подвергать выдержке (осадке). Для вареных колбас её можно не делать, а для варено-копченых и сырокопченых она обязательна. При осадке фарш уплотняется, готовый продукт становится более высокого качества, улучшается его цвет.

Время выдержки батонов полукопченых колбас - 1-6 часов, сырокопченых - до 10 суток. Необходимо отметить, что выдержку (осадку) надо производить при  $t=0...+4^{\circ}\text{C}$ .

Чтобы довести набитые фаршем батоны до кулинарной готовности, их необходимо подвергнуть термообработке. Понятие термообработка включает в себя несколько технологических операций: обжарка, варка, копчение, запекание и т.п. Термообработку в современных производствах осуществляют в универсальных термокамерах (электрических, газовых или на мазуте). Общие требования к термокамерам: они должны быть герметичными, позволять производить все вышеперечисленные операции без открывания дверей, оснащены датчиками "сухой", "влажной" температуры и температуры сердцевины продукта. Все режимы термообработки должны задаваться с пульта управления. Термокамеры оснащаются дымогенераторами для выработки дымовоздушной смеси. Дымогенераторы могут работать (в зависимости от конструкции) на опилках, щепе, брусках ("фрикционные").

В результате варки батонов в термокамерах продукт доводят до кулинарной готовности, достигается это нагревом мяса и достижением температуры в сердцевине  $68-72^{\circ}\text{C}$ . При этих температурах погибает до 99% микрофлоры.

Если готовый продукт быстро после термообработки не охладить, то микрофлора начнет быстро развиваться. Поэтому необходимо быстро охладить изделия до  $8...12^{\circ}\text{C}$ . Изделия в оболочке, например, колбасы лучше всего охлаждать на первом этапе водой в т.н. душирующих камерах, затем на воздухе в среднетемпературных камерах при  $t=4...8^{\circ}\text{C}$ . Имеются в распоряжении колбасных производств и т.н. "камеры интенсивного охлаждения", где процесс проходит на воздухе при минусовой температуре и определенной влажности в более короткие сроки. После охлаждения продукция поступает в камеры хранения, где температура составляет  $0...+8^{\circ}\text{C}$ .

Деликатесное мясо и свинокопчености проходят следующие технологические операции: после обвалки и жиловки производится внутримышечный посол кускового

мяса при помощи шприцов-инъекторов (одно- или многоигольчатых), массажирование и насыщение рассолом мяса в вакуумных массажерах, выдержку в камерах созревания (эта операция может быть совмещена с массажированием), термическую обработку, охлаждение, закладку на хранение.

## **2.9 Лабораторная работа №9( часа).**

**Тема:** « Технологические процессы в производстве баночных консервов»

**2.9.1 Цель работы:** закрепить теоретический материал по теме; научиться давать рекомендации по совершенствованию технологического процесса, возможному техническому перевооружению

### **2.9.2 Задачи работы:**

1. Баночные консервы
2. Технологический процесс изготовления консервов

### **2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Фарфоровая ступка
2. Мясорубка бытовая
3. Банка с притертой пробкой

### **2.10.4 Описание (ход) работы:**

Баночные консервы – это пищевые продукты, заключенные в герметичную тару (банку) и стерилизованные нагревом до температуры, достаточной для радикального подавления жизнедеятельности микроорганизмов.

Мясная промышленность выпускает около 150 наименований консервов различного назначения. Их изготавливают из всех видов мяса животных и птиц, из субпродуктов, полуфабрикатов (колбасный фарш, котлеты и др.) и мясных продуктов (сосиски, ветчины и пр.). Тип консервов, кроме того, определяется характером подготовки сырья.

Все мясные консервы можно разделить на три основные группы:

- “ натуральные, представляющие собой консервированное мясо всех видов (мясо тушеное, мясо птицы в собственном соку и др.);
- “ консервированные мясoproductы (фаршевые, ветчинные, паштеты, зельцы и др.);
- “ мясoproductы с гарниром (котлеты с капустой, свинина с овощами и крупой, соленье и др.) и соусами (почки в томатном соусе, тефтели в томатном соусе и др.).

Технологический процесс изготовления консервов включает в себя следующие операции:

Подготовка сырья к закладке и закладка его в банки → Порционирование (доведение массы нетто до стандартной) → Удаление воздуха из банки (вакуумирование) → Закатка (герметизация) банок → Проверка герметичности → Стерилизация → Сортировка консервов (отделение неполноценных банок) → Маркировка → Подготовка к хранению.

Разделка и обвалка мяса осуществляется так же, как в колбасном производстве. Зарез отделяют и в консервном производстве не используют.

При жиловке говядины и баранины для консервного производства из мяса удаляют только грубые соединительные образования (оболочки, сухожилия), крупные сосудистые и нервные сплетения, крупные железы, хрящи и кости. Отделяют также подкожный и крупные скопления мышечного жира. При жиловке свинины отделяют шпик и менее ценные ткани. Межмышечный жир при жиловке свинины не удаляют.

Жилованное мясо нарезают на куски по 50–70 г (для небольших банок вместимостью 100 г – по 25–30 г). Для резки мяса на куски может быть использована мясорезательная машина.

После нарезания мясо смешивают в мешалке, чтобы добиться равномерного распределения разнородных кусков во всей партии одного и того же вида мяса. Жир-сырец жилят, отделяя посторонние ткани и органы, и нарезают на мелкие куски.

Жилованное мясо, не подвергая сортировке, направляют для закладки в банки (при изготовлении консервов «Мясо тушеное», «Мясо с бобовыми») или на дополнительную обработку – бланшировку, обжарку («Мясо жареное», «Гуляш») и маринованное («Кисло-сладкое мясо»).

Бланшировать мясо можно в собственном соку и в воде. В первом случае в котел добавляют 4–6% воды в начале бланширования первой партии. Это позволяет избежать последующего уваривания образующегося бульона. Бланшированное мясо охлаждают до 50°C и направляют для закладки в банки.

При бланшировке в воде бульон получается низкой концентрации, и его нужно упаривать. Упаренный бульон часто теряет способность студневеть. В таких случаях к нему добавляют 0,5–1% желатина.

Обжаривание осуществляют при температуре 105°C, при такой температуре мясо приобретает своеобразный аромат и вкус.

При обжаривании происходит частичная потеря витаминов (исключая витамин А). При длительном обжаривании потеря витаминов группы В достигает 30–50% (наименее устойчив витамин В1). Витамины D, E и К более устойчивы к обжариванию.

Мясные паштеты готовят из бланшированной говядины, баранины, мяса птицы, а также используют мясо из консервов, оказавшихся негерметичными после стерилизации. Указанное сырье смешивают с обжаренным луком (4,7% к массе мяса) и измельчают на волчке с диаметром отверстий выходной решетки 2 мм. Затем мясо куттеруют и добавляют к нему по рецептуре свиной или костный жир, соль, измельченный перец, бульон, полученный при бланшировании мяса. Продолжительность куттерования 5 мин, если в дальнейшем полученная масса обрабатывается на паштетотерме, и 15 мин, когда этого не делают. Готовая масса должна быть однородной, пастообразной, без видимых волокон тканей. В таком виде ее закладывают в банки.

Фарш для мясных консервов приготавливают в основном так же, как и фарш для вареных колбасных изделий. Но он должен обладать большей водоудерживающей способностью, так как стерилизация осуществляется при более высокой температуре, чем варка колбас. Для повышения водоудерживающей способности для фаршевых консервов в фарш добавляют 3–4% крахмала и вводят меньше воды при его куттеровании (5% холодной воды или льда). Птицу для изготовления консервов употребляют после потрошения и без крылышек.

Подготовка мозгов заключается в том, что их промывают в воде (40–45°C), удаляют наружную оболочку, кровоподтеки, крупные сосудистые сплетения, затем разделяют на два полушария, не нарушая целостности. Очищенные и промытые мозги освобождают от избыточной влаги, уложив на сухую чистую ткань. Из мозгов вырабатывают консервы типа «Мозги жареные», «Мозги в сухарях» и др. Кроме того, мозги добавляют в паштеты.

Подготовка печени состоит в том, что размороженную или охлажденную печень жилуют, удаляя покрывную пленку, желчные протоки, известковые и патологические включения, и режут на куски

Подготовка тары различается в зависимости от ее вида. Сборные жестяные банки проверяют на герметичность. Перед укладкой сырья банки и крышки моют горячей водой и стерилизуют острым паром.

Стеклянную тару, поступившую со стеклозавода, тщательно моют горячей водой. Мойку стеклянной тары осуществляют с помощью моечных машин. После стекания воды банки готовы для заполнения.

Фасование включает в себя укладку плотных составных частей (мяса, растительного сырья, специй), заливку бульона (соуса), взвешивание консервов (порционирование) и уплотнение содержимого банки.

Обычно вначале в банку закладывают специи (перец, лавровый лист, лук), жир-сырец (расплавленный жир), затем мясо, которое заливают бульоном.

После заполнения банки взвешивают, устанавливают массу брутто. Массу нетто определяют вычитанием средней массы тары (определяется взвешиванием 100 банок в каждой смене).

Масса нетто для банок вместимостью до 1 кг не должна отклоняться от нормы более чем на  $\pm 3\%$ , для банок вместимостью более 1 кг – более чем на  $\pm 2\%$ .

Машины дозируют составные части по объему в два приема: сначала заполняется мерный сосуд, а затем загружается дозированный материал в банку.

Вакуумирование необходимо, потому что находящийся в консервной банке кислород воздуха увеличивает коррозию ее внутренней поверхности, уменьшает коэффициент теплопередачи, способствует разрушению витаминов, чувствительных к окислению, благоприятствует развитию аэробных форм микроорганизмов, увеличивает общее избыточное давление во время стерилизации в банке. При определенных условиях это может привести к деформации банки и даже нарушению герметичности.

Герметизация- закатка жестяных банок, осуществляется соединением фланца крышки с фланцем корпуса банки двойным закаточным швом, внутри которого находится уплотняющий слой пасты. Такой шов состоит из пяти, а в стыке с угловым швом – из шести слоев жести.

Герметизация (укупорка) стеклянной тары достигается плотным заклиниванием резинового кольца между загнутым венцом жестяной крышки и венчиком горла банки. Прочность соединения обеспечивается канавкой, пролегающей по периметру венчика горла банки. Обжим крышки, необходимый для заклинивания резинового кольца, производится обкаткой роликами соответствующего профиля на закаточных машинах.

Для закатки банок применяются полуавтоматические и автоматические закаточные машины.

Маркировка и художественное оформление банок осуществляются путем литографирования или наклеивания бумажных этикеток с указанием следующих данных:

наименования и места нахождения предприятия-изготовителя (с указанием номера предприятия-изготовителя), его подчиненности и товарного знака (при его наличии); наименования консервов; сорта (при наличии сортов); массы нетто; обозначения нормативной документации на продукцию; основного состава консервов (например: говядина, жир, лук, пряности); способа подготовки к употреблению в соответствии указаниям НТД на продукцию; информационных сведений о пищевой и энергетической ценности консервов; срока хранения консервов со дня выработки; условий хранения (для консервов, требующих особых условий хранения); даты выработки для стеклянных банок.

Этикетка должна быть отпечатана типографским способом на белой бумаге. На этикетках детских и диетических консервов кроме перечисленных выше сведений должно быть указано: «Одобрено Минздравом РФ».

На крышки банок наносятся методом рельефной маркировки или несмываемой краской следующие условные обозначения: дата (число, месяц, год) выработки консервов, номер смены, номер предприятия-изготовителя, индекс системы.

Проверка герметичности – последняя операция при изготовлении консервов. В негерметичной таре консервы быстро портятся в результате проникновения извне микрофлоры.

Проверяют на герметичность все банки, за исключением закатанных на вакуум-закаточной машине. Негерметичные по продольному шву и углошву банки подпаивают.

Обычно герметичность проверяют погружением банки в горячую (85–90°C) воду на 1 мин. В местах негерметичности появляются воздушные пузырьки, выделяющиеся вследствие расширения объема воздуха при нагреве.

Стерилизация консервов. После проверки на герметичность, консервы направляют на стерилизацию. После чего банки подвергают внешнему осмотру, отбраковывая негерметичные и сильно деформированные. После сортировки консервы охлаждают водой до 40°C (погружении

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

#### **3.1 Практическое занятие №1 (4 часа).**

**Тема:** «Холодильная обработка мяса и мясопродуктов»

##### **3.1.1 Задание для работы:**

1. Значение холода в сохранении свойств мясопродуктов.
2. Охлаждение и подмораживание
3. Замораживание мяса
4. Размораживание мяса и мясопродуктов

##### **3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Значение холода в сохранении свойств мясопродуктов.

Обработка холодом, хранение мяса и мясопродуктов при низких температурах — один из наиболее распространенных методов консервирования. Он способствует сохранению качеств продукта в течение длительного времени, позволяет транспортировать его из мест производства в места потребления. При понижении температуры в мясе замедляется скорость физико-химических и биохимических процессов, нарушается обмен веществ в микробных клетках. В результате этого часть микрофлоры погибает, а часть, находясь в состоянии анабиоза, временно теряет способность вредно воздействовать.

При замораживании содержащаяся в мясе вода переходит из жидкого состояния в твердое, поэтому она не может быть использована микроорганизмами для жизнедеятельности. Однако применение холода даже в течение длительного времени не вызывает гибель всей микрофлоры, особенно спорообразующей, а токсины, вырабатываемые бактериями, не разрушаются даже при многократном замораживании и размораживании мяса. Более того, некоторые бактерии способны развиваться и при низких температурах. Поэтому охлаждение только тормозит порчу мяса, следовательно, низкие температуры не могут обезвредить мясо, полученное от больных животных, так как патогенная микрофлора при замораживании остается жизнеспособной.

На предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности применяют абсорбционные и компрессорные холодильные установки.

2. Охлаждение и подмораживание

Мясо и мясопродукты направляют на охлаждение, как правило, в парном состоянии (30...37°C), реже — в остывшем (не выше 12°C). Перед загрузкой мяса в камеры



охлаждения оборудование должно быть исправным и при необходимости продезинфицированным. Температура воздуха в камере должна быть на несколько градусов ниже, чем в период охлаждения. Туши животных развешивают на крючьях на расстоянии 5 см, так как в местах их соприкосновения могут начаться процессы порчи вследствие плохого теплообмена. Средняя норма загрузки камеры — 250...380 кг/м<sup>3</sup>. В камеру охлаждения рекомендуется помещать мясо животных одного вида и одной категории упитанности, а по возможности и одинаковой массы. При медленном охлаждении мясо всех видов охлаждают при 2°C в течение 26...28 ч и скорости охлаждающего воздуха 0,16...0,2 м/с.

Медленное охлаждение мяса имеет ряд недостатков. При нем вследствие значительных потерь массы поверхность туш покрывается сплошной, чрезмерно толстой корочкой подсыхания, которая не всегда сохраняется и под действием влажного воздуха может набухать, что снижает устойчивость мяса. На поверхности туш существуют благоприятные условия для развития микроорганизмов, что также снижает стойкость охлажденного мяса при последующем хранении.

Кроме медленного охлаждения применяют интенсивное (ускоренное и быстрое) охлаждение мяса. Быстрый метод охлаждения мяса имеет ряд принципиальных достоинств: обеспечивает хороший товарный вид (в частности, цвет), получение корочки подсыхания, резкое снижение потерь массы мяса и достаточно высокую стойкость при хранении. При нем на поверхности туши корочка небольшая, проницаемая и прозрачная, обеспечивает поглощение кислорода, что способствует стабилизации красного цвета мяса в течение длительного времени. При этом способе (он обычно двухстадийный) уменьшается продолжительность процесса и ускоряется оборачиваемость камер охлаждения. Скорость охлаждения туш после убоя влияет на количество сока, выделяемого из мяса после разделки туш. Быстрое охлаждение способствует снижению потерь сока. Из сортовых отрубов, полученных от быстро охлажденных туш, сок выделяется значительно медленнее, чем от медленно охлажденных.

При ускоренном охлаждении температуру в камерах снижают до 0°C, продолжительность охлаждения до 20...24 ч, при быстром — до -3...-5 °C, продолжительность охлаждения 12... 16 ч (для говядины), 10...13 ч (для свинины), 6...7 ч (для баранины и козлятины).

Следующий способ быстрого охлаждения заключается в непрерывном орошении парного мяса, упакованного в хлорвиниловую пленку, рассолом температурой -3 °C. Мясо охлаждается за 5...6 ч.

Тушки кур и индеек, предназначенные для охлаждения, укладывают на противни, а тушки гусей и уток подвешивают. Допускается охлаждение тушек птицы в деревянных ящиках с предварительно снятыми верхними досками с целью вентиляции. Птицу охлаждают при температуре от 0 до  $-1^{\circ}\text{C}$  в течение 12... 24 ч при относительной влажности 95% и скорости движения воздуха 1...1,5 м/с.

Субпродукты охлаждают при  $0^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 85...90% в течение 24 ч через 5 ч после убоя животных. Их укладывают на противни слоем 10 см и размещают на стеллажах или подвесных рамах.

Температура охлажденного мяса на глубине 6 см должна быть равна  $0...4^{\circ}\text{C}$ . Оно приобретает прочную корочку, однородный цвет, своеобразный запах, однородную упругую консистенцию. Мясной сок обычно прозрачный, отделяется с трудом. Масса охлажденного мяса меньше, чем парного, в результате испарения влаги с его поверхности. Степень усушки мяса скота и птицы, а также субпродуктов зависит от вида, категории упитанности животных и способа обработки мяса. Чем больше и упитаннее туша, тем меньше потери, чем выше температура и ниже относительная влажность воздуха, тем больше усушка. Хранят охлажденное мясо при относительной влажности воздуха 85...90%, скорости движения воздуха 0,2...0,3 м/с и температуре  $-1,5^{\circ}\text{C}$  (для говядины),  $-2...0^{\circ}\text{C}$  (для свинины),  $-1...0^{\circ}\text{C}$  (для баранины). Говядину хранят 10 сут, свинину и баранину — 7. Мясо птицы хранят не более 5 сут при температуре  $0...2^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 80...85%, субпродукты — не более 3 сут. В процессе хранения мяса и субпродуктов изменяются их цвет, консистенция и масса. Поверхность мяса постепенно темнеет за счет изменений, происходящих с пигментами. Чтобы увеличить срок хранения, мясо подмораживают до температуры в бедренной части на глубине 1 см  $-3...-5^{\circ}\text{C}$ , на глубине 6 см  $-0...2^{\circ}\text{C}$ .

Подмораживание мяса. Увеличение сроков хранения мяса может быть достигнуто понижением температуры. Под под-мораживанием понимают понижение температуры на  $1-2^{\circ}$  ниже криоскопической (минус  $2-3^{\circ}\text{C}$ ). Подмораживают мясо в камере при температуре  $-25^{\circ}$ , говядину в течение 6-10 часов, свинину — 4-8 часов, баранину — 2-3 часов. При  $-18^{\circ}$  длительность процесса увеличивается в 1,5-2 раза. После подмораживания мясо выдерживают сутки при минус  $2^{\circ}$ . Продолжительность хранения подмороженного мяса в 2-3 раза больше охлажденного. Хранят подмороженное мясо при температуре  $-2-3^{\circ}$ , говядину — до 20-30 суток, тушки птицы до 40 суток. Для увеличения сроков хранения охлажденного мяса его обрабатывают углекислым газом, озоном, ультрафиолетовыми лучами, облучением, которые вызывают гибель или замедляют развитие микрофлоры.

### 3 Замораживание мяса

Замороженное мясо в толще должно иметь температуру  $-8^{\circ}\text{C}$  и ниже. Различают одно- и двухфазный методы замораживания мяса.

Однофазный метод предусматривает замораживание парного мяса, а двухфазный — предварительно охлажденного. Двухфазное замораживание во многом уступает однофазному, так как при этом снижаются товарные и пищевые качества мяса. Предпочтительнее однофазное замораживание, поскольку оно не вызывает таких изменений в тканях, как двухфазное.

В мясе, замороженном в парном состоянии, резко тормозятся ферментативные, гидролитические и окислительные реакции, процесс созревания продолжается 3...4 мес. Поэтому однофазным методом замораживают мясо, которое предполагают хранить не менее 6 мес.

Замораживают мясо в специальных морозильных камерах при температуре от  $-23$  до  $-35^{\circ}\text{C}$  в зависимости от вида мяса, относительной влажности 90...92 % и скорости циркуляции воздуха 2...5 м/с. Продолжительность замораживания при однофазном способе зависит от температуры и циркуляции воздуха в камере. Так, при температуре  $-23^{\circ}\text{C}$  и естественной циркуляции воздуха продолжительность замораживания составит 36...44 ч, а при принудительной — 29...35 ч; при температуре  $-35^{\circ}\text{C}$  продолжительность замораживания будет соответственно 22...27 и 19...23 ч. Температуру замороженного мяса определяют на глубине 7...10 см (термометр в металлической оправе вводят до замораживания). Потери массы мяса при однофазном замораживании составляют 1,48-2,48%. Хранят мясо в специальных камерах. В соответствии с видом и категорией упитанности мясо укладывают на стеллажи. Оптимальная температура хранения  $-18^{\circ}\text{C}$  (при этом исключается развитие плесени). При упаковывании замороженного мяса в полимерные материалы продолжительность хранения возрастает.

Мясо и субпродукты можно замораживать в блоках, что более рационально по сравнению с замораживанием в тухах, полутушах и четвертинах. Туши расчленяют на отрубы и плотно укладывают в алюминиевые формы.

Мясо, предназначенное для производства колбас, отделяют от костей и в блоках по 20...30 кг замораживают в морозильных камерах при  $-23$ ... $-27^{\circ}\text{C}$  в течение 12...24 ч, укладывают штабелями в шахматном порядке. Относительная влажность мяса должна составлять 90%.

Хранят плотно уложенные блоки при температуре воздуха в камере  $-18^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 90...98% в течение 12 мес.

Кроме традиционных способов обработки мяса и мясопродуктов холодом ВНИИХ и другими институтами разработаны и рекомендованы к внедрению новые технологии, позволяющие повысить эффективность холодильников и сократить усушку мяса. К ним относятся:

- охлаждение мяса с осаждением диспергированной воды на его поверхности. Для этого используют камеры с воздухоохладителями, системами циклической подачи, сбора и отвода воды с форсунками для ее распыления. Этот способ позволяет снизить усушку мяса при охлаждении с 1,5...1,6 до 0,2...0,3 % по отношению к массе парного мяса;

- нанесение пищевой пленки в виде тонкого слоя моноглицеридов на туши и полутуши до холодильной обработки. Усушка мяса при этом снижается на 30...40 %. Данный метод прост и не требует сложного оборудования;

- замораживание мяса в системе с двухконтурной циркуляцией воздуха. Особенно эффективна данная технология при однофазном способе замораживания. Ее применение сокращает не только нормативную усушку мяса примерно на 30 %, но и продолжительность замораживания до 24 ч;

- сверхбыстрое охлаждение или быстрое замораживание мяса в холодильных камерах туннельного типа. Этот способ сокращает потери от усушки в результате стабилизации температурно-влажностных характеристик камеры охлаждения;

- экранирование камер хранения и укрытие штабелей замороженного мяса тканью. Применение ледяных экранов, укрытие мяса тканями с нанесенным на них слоем ледяной глазури, использование чистого снега, или дробленого льда снижают усушку и сохраняют первоначальные качества замороженного мяса.

#### 4. Размораживание мяса и мясопродуктов

Дефростация мяса (размораживание). Размораживают мясо в условиях близких к охлаждению. Размороженное мясо теряет свои первоначальные свойства вследствие изменений, которые произошли в период хранения и размораживания.

В промышленных условиях мясо размораживают в специальных камерах (дефростерах) несколькими способами:

- медленное при температуре — 5...0 °С в течение 3...5 сут;
- ускоренное при температуре 15...20 °С — 24...30 ч;
- быстрое в паровоздушной среде при 20...25 °С — 7...16 ч.

Лучшим считается второй способ; при нем потери массы наименьшие. Продолжительность размораживания зависит от вида мяса. Размороженное мясо можно хранить не более 3...5 сут при температуре 0...1 °С.

#### 3.1.3 Результаты и выводы:

Охлаждение мяса с осаждением диспергированной воды на его поверхности. Важно понимать - для этого используют камеры с воздухоохладителями, системами циклической подачи, сбора и отвода воды, с форсунками для её распыления. Данный способ предоставляет возможность снизить усушку мяса при охлаждении с 1,5-1,6 до 0,2-0,3% по отношению к массе парного мяса;

2) нанесение пищевой пленки в виде тонкого слоя моноглицеридов на туши и полутуши до холодильной обработки. Усушка мяса при этом снижается на 30-40%. Данный метод прост и не требует сложного оборудования;

3) замораживание мяса в системе с двухконтурной циркуляцией воздуха. Особенно эффективна данная технология при однофазном способе замораживания. Ее применение сокращает не только нормативную усушку мяса примерно на 30%, но и продолжительность замораживания до 24 ч;

4) сверхбыстрое охлаждение или быстрое замораживание мяса в холодильных камерах туннельного типа. Данный способ сокращает потери от усушки в результате стабилизации температурно-влажностных характеристик камеры охлаждения;

5) экранирование камер хранения и укрытие штабелей замороженного мяса тканью. Применение ледяных экранов, укрытие мяса тканями с нанесенным на них слоем ледяной глазури, использование чистого снега или дробленого льда (под штабеля) снижают усушку и сохраняют первоначальные качества замороженного мяса.

### **3.1 Практическое занятие №1 (4 часа).**

**Тема:** «Факторы, формирующие качество мясного сырья»

#### **.1.1 Задание для работы:**

1. Влияние содержания и кормления животных
2. Предубойное содержание
3. Первичная переработка мяса

#### **3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:**

Очевидно, что качество готовой продукции является производным от состава и свойств применяемого сырья, условий его технологической обработки.

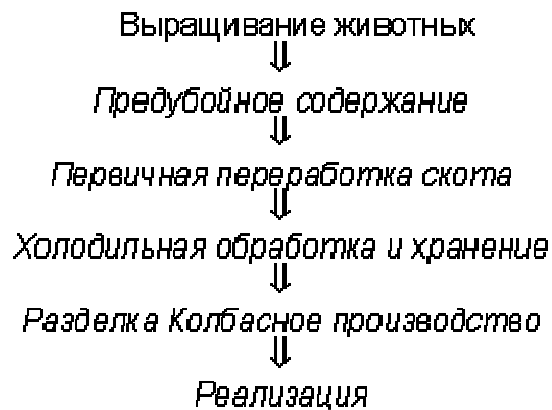
При этом на разных этапах мясного производства в понятие качество сырья вкладывают различный смысл, а оценку его осуществляют с помощью не адекватных показателей.

Однако большинство этих показателей являются **технологическими**: *живая масса, упитанность, убойный выход, соотношение мышечной, жировой и*

соединительной ткани, величина  $pH$  сырья, органолептические показатели (цвет, запах, вкус, консистенция, внешний вид) и другие.

Следует иметь в виду, что качество получаемого мяса может широко варьировать под влиянием природных факторов, условий выращивания и транспортировки, предубойного содержания животных, условий убой и первичной обработки, параметров холодильного хранения.

#### Этапы производства и переработки мясного сырья



В зависимости от видовых особенностей, **химический состав и свойства мяса продуктивных животных различаются**. **Свинина** имеет более нежную консистенцию, повышенное содержание жировой ткани, специфический приятный аромат и вкус. Благодаря этому промышленное значение свинины определяется содержанием как мышечной, так и жировой ткани. **Говядина** представлена более грубыми мышечными волокнами, имеет яркий цвет, содержит меньше экстрактивных веществ, тугоплавкий жир; технологическое значение говядины заключается в наличии водо- и соластворимых белков.

**Животные различных пород** имеют значительные отличия как по живой массе, так и по качеству мяса. **Мясные породы** крупного рогатого скота имеют хорошо развитые мускульную и жировую ткани; такое мясо более сочное, нежное и вкусное. Для мяса, полученного от молочных и мясомолочных пород, характерно повышенное содержание костной и соединительной ткани, меньшее количество внутримышечного жира, худшие органолептические показатели.

**Основные показатели качества** (уровень  $pH$  мяса, нежность, степень развития морфологических элементов мышечной ткани, характер автолиза) передаются у животных по наследству.

**Пол животных, проведение кастрации** оказывает влияние как на скорость роста и эффективность усвоения корма животными, так и на выход и качество

мяса. **Половые различия** в мясе молодых животных менее выражены; с возрастом в мясе самцов по сравнению с мясом самок увеличивается содержание влаги при одновременном снижении содержания белка и жира. Одновременно в мясе бычков возрастает доля соединительной ткани, появляется темный цвет. **Кастрированные животные** развиваются медленнее, но мясо, получаемое от них, имеет характерный рисунок "**мраморности**". Для мяса хряков, боровов и супоросных маток присущ специфический нежелательный запах. Мясо самок имеет тонковолокнистое строение мышечных волокон и более светлую окраску.

**С возрастом животного** мясо становится грубее за счет утолщения мышечных волокон, увеличения доли эластиновых волокон в соединительной ткани и упрочнения коллагеновых волокон. Степень гидротермического распада коллагена из мяса животных в возрасте 12 месяцев составляет 40,6%, в то время как в возрасте 8-10 лет - 21,5%. Изменяется химический состав мяса: повышается содержание жира, уменьшается количество воды. **В возрасте от 12 до 18 месяцев** соотношение основных компонентов мяса КРС наиболее благоприятно для его качества. У свиней оптимальные качественные характеристики формируются в основном к 8 месяцам. Влияние пола животного и наличие кастрации на качество мяса с возрастом увеличивается.

С целью обеспечения относительной идентичности в качественных показателях используемого в колбасном производстве сырья **крупный рогатый скот при убое** подразделяют в зависимости от возраста животных на две **группы**: животные старше 3 лет (мясо взрослого скота) и с возрастом от 3 месяцев до 3 лет (мясо молодых животных).

**Рацион кормления** оказывает существенное влияние на качественные характеристики получаемого мяса. *Соотношение грубых кормов и концентратов в рационе, степень сбалансированности его по макро- и микро- питательным компонентам, высокая энергетическая ценность предопределяют формирование высоких вкусовых качеств мяса*, его технологические свойства. Недостаточность рационов откорма проявляется в снижении категории упитанности животного, повышении содержания воды (и соответственно уменьшении массовой доли белка и жира) в мясе, в усадке мышечных волокон, повышении жесткости.

**Варьирование состава рациона кормления** позволяет получать мясо с требуемыми характеристиками. Так при откорме свиней кукурузой мышечная ткань имеет более светлую окраску, чем при ячменном рационе, однако шпик обладает повышенной твердостью и стойкостью к окислению.

**Условия содержания скота**, включающие способ выращивания животных, климатические и погодные условия, также отражаются на качестве получаемого мяса. **Свинина**, поставляемая из промышленных комплексов, как правило, ***содержит высокое количество мышечной ткани и соответствует мясной упитанности***. Однако в результате нарушений состава рационов кормления, а также вследствие повышенной восприимчивости животных при массовом содержании к стрессу, в ряде случаев сырьё может иметь более низкие качественные показатели, что выражается как в наличии специфического запаха и вкуса (рыбного, нефтяного) из-за введения в комбикорма рыбной муки и белковых добавок микробиологического происхождения.

**Климатические условия**, в которых выращивали скот, определяют различия в соотношении мышечной, жировой и соединительной тканей: в мясе животных, произведенных в регионах с жарким климатом, меньше содержание жировой ткани и больше мышечной.

**Резкие изменения погодных условий** (при транспортировке), заболевания животных - ухудшают качество получаемого мяса.

### **3.1 Практическое занятие №2 (2 часа).**

**Тема:** «Методы оценки качества мяса»

#### **3.1.1 Задание для работы:**

1. Контроль качества мясных отрубов
2. Лабораторные методы контроля качества мяса

#### **3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:**

1. Контроль качества мясных отрубов

Отрубы должны быть: Цельными, с учетом товарного вида, без видимых кровяных сгустков или костной пыли, без видимых посторонних веществ (например, грязи, частиц древесины и металла, без неприятного запаха, без заметных пятен крови, без торчащих или сломанных костей, которые точно не указаны, без ушибов, без следов ожогов, вызванных замораживанием. По требованию покупателя мясная продукция может подвергаться проверке на предмет обнаружения металлических частиц. Не допускаются ушибы, оказывающие физическое воздействие на любой продукт.

Ожог, вызванный замораживанием, - это местное или обширное необратимое обезвоживание поверхности, на которое полностью или частично указывают изменения таких аспектов, как первоначальный цвет (обычно цвет становится бледнее), вкус



(продукт становится безвкусным), запах (продукт приобретает прогорклый запах) и/или консистенция (продукт становится сухим, губчатым). Разрубка, зачистка и обвалка отрубов осуществляются с достаточной осторожностью с целью сохранения целостности и товарного вида и избежания прирезок нежирной части мяса. С поверхностей мяса удаляются бахромки. Все поперечные разрубы делаются приблизительно под прямым углом к поверхности шкуры, за исключением тех случаев, когда отрубы сепарируются по естественным линиям сращения. В отрубе должно содержаться минимальное количество мяса, жира или кости соседнего отруба. Из бескостных отрубов удаляются все кости, хрящи и поверхностные лимфатические узлы.

Обычно мясо и жир, в зависимости от конкретного вида, имеют характерный цвет и показатель pH. Конкретные положения, касающиеся оценки цвета мяса и жира и определения pH, содержатся в стандартах на конкретные виды мяса. Расфасовка (или предварительная упаковка) является первичной упаковкой продукта с использованием качественных материалов, пригодных для пищевых продуктов. Упаковка представляет собой вторичную упаковку, содержащую расфасованные продукты.

Условия хранения до отправки и используемое для транспортировки оборудование должны соответствовать физическому и, в частности, термическому состоянию мяса (т.е. охлажденному, охлажденному в измененной среде, замороженному или глубоко замороженному) и отвечать требованиям страны-импортера. Внимание обращается на положения Соглашения о международных перевозках скоропортящихся пищевых продуктов и о специальных транспортных средствах, предназначенных для этих перевозок

## 2. Лабораторные методы контроля качества мяса

Контрольный отбор проб мяса и готовой мясной продукции осуществляется у граждан, в торговых точках и организациях общественного питания (также при неблагополучной эпидситуации, при расшифровке вспышки) для санитарно-паразитологического исследования (в т.ч. изъятых остатков мяса, мясопродуктов для выявления источников инвазии при подтверждении клинических и серологических анализов на наличие антител к антигенам трихинелл).

Исследования проводят в аккредитованных паразитологических лабораториях центров гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, центров индикации и референс-центров (по ларвальным гельминтозам и биогельминтозам).

Нормативно-правовое регулирование в сфере контроля за безопасностью пищевых продуктов (мяса) и организация такого контроля осуществляются: Министерством здравоохранения и социального развития Российской Федерации и Федеральной службой

по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и Министерством сельского хозяйства Российской Федерации и Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору.

Отбор проб для исследования на наличие личинок трихинелл

Отбор материала для исследования осуществляется от каждой туши животного (в том числе от поросят с 3-недельного возраста). Для исследования отбирают пробы мышечной ткани из ножек диафрагмы (на границе перехода мышечной ткани в сухожилие), при их отсутствии берут части межреберных, шейных, жевательных, поясничных, икроножных мышц, сгибателей и разгибателей пясти, а также мышцы языка, пищевода и гортани; от туш морских млекопитающих - мышцы глаз и кончика языка.

Пробы шпига соленого, копченого (при наличии прирези или прослоек мышечной ткани) отбирают от каждого куска, масса пробы должна быть не менее 25 г.

Пробу копченостей отбирают от 3% упаковочных единиц, делая по 10 - 15 выемок из каждой, составляя объединенную пробу.

Образцы свиных субпродуктов (языки, головы, ножки, хвосты) отбирают от 3% упаковочных единиц, делая по 10 - 15 выемок из каждой, составляя объединенную пробу.

Свинину импортную (в тушах, полутушах) берут для мониторингового исследования не менее 10% от партии мяса, пробы отбирают из остатков ножек диафрагмы или межреберных мышц. Масса пробы мышц от туши, полутуши должна составлять не менее 25 г. Свинину импортную в блоках берут для исследования в количестве не менее 1% от партии мясных блоков. Осуществляют 25 выемок (1 г каждая) от блока, общей массой не менее 25 г.

Отбор проб для исследования на наличие цистицерков (финн)

Перед отбором проб на наличие цистицерков (финн) проводится визуальный осмотр туш крупного рогатого скота и свиней.

Для исследования на наличие цистицерков крупного рогатого скота и свиней забор проб мышечной ткани осуществляется путем разрезов мышц головы и сердца.

При обнаружении цистицерков (финн) дополнительно исследуют мышцы шеи, лопатко-локтевые, спинные, тазовой конечности и диафрагмы.

При обнаружении цистицерков (финн) производят отбор материала в объеме не менее 0,5 кг из мест наибольшего их скопления.

Отобранные пробы доставляют в лабораторию.

*Хранение проб и условия доставки*

Пробы следует упаковывать во влагонепроницаемую тару. Их нумеруют и с сопроводительными документами (акт отбора, направление) доставляют в лабораторию в контейнере в день отбора проб.

Пробы хранят до момента исследования в холодильнике (при температуре 2 - 4 °С не более 3 суток).

При необходимости хранения проб более 3-х суток их консервируют насыщенным раствором натрия хлорида или 3%-ным раствором формалина, содержащим 1% натрия хлорида и другими методами, в том числе замораживанием образцов при температуре минус 10 °С.

### **3.1.3 Результаты и выводы:**

Настоящий стандарт применяется к мясу и/или полученным при их разделке отрубам, которые продаются как пригодные для употребления в пищу. Цель настоящего документа состоит в предоставлении покупателям широкого выбора, в том что касается обработки, упаковки и расфасовки мяса и оценки соответствия на основе надлежащей практики торговли мясом и мясoproдуктами, предназначенными для поставки на международный рынок. Контрагенты обязаны поставлять товары, соответствующие всем договорным и спецификационным требованиям, при этом для обеспечения соответствия им рекомендуется создать систему контроля качества.

В стандарте могут содержаться ссылки на другие международные соглашения, стандарты и кодексы практики, целью которых является сохранение качества продукции после отправки и которые содержат рекомендации для правительств по некоторым аспектам пищевой гигиены, маркировки и другим вопросам, выходящим за рамки настоящего стандарта. Во внимание следует принимать стандарты, руководящие принципы и кодексы практики Комиссии Кодекса Алиментариус как компетентного международного органа в области гигиены и санитарии.

## **3.3 Практическое занятие №3 ( 4 часа).**

**Тема: «Термическая обработка мяса»**

### **3.3.1.Задание для работы:**

1. Цель и обработка мяса
- 2 Виды термической обработки мяса

### **3.3.2 Краткое описание проводимого занятия:**

### Предварительная обработка мяса

Обработка мяса, которое в дальнейшем будет вариться, включает в себя мойку, удаление печати, нарезание на куски (не более 2-3 кг). Кости, сухожилия и пленки при этом не удаляют. Подготовленное мясо помещают в кипящую, чуть-чуть подсоленную воду, доводят до кипения и варят, поддерживая температуру ниже 100°C. Мясной бульон не должен сильно кипеть.

### Варка

Как правило, блюда, приготовленные из отварного мяса, менее калорийные и более недорогие, так как для варки используется нежирное мясо. Поэтому отварные блюда широко применяют в диетическом питании.

### Продолжительность варки

Зависит от размеров куска и от сорта мяса. Обычно время варки составляет порядка 1 - 2,5 часов. В процессе варки у мяса уменьшается масса на 35%. С целью улучшения вкусовых качеств и повышения питательной ценности блюда в самом конце варки добавляют различные корни. По окончании варки мясо вынимают из бульона и нарезают поперек мышечных волокон на порции. Также порции можно нарезать вместе с косточкой (корейка, грудинка).

### Жарка

Как уже отмечалось, жареные блюда дороже отварных, так как для них берутся самые лучшие сорта мяса, которые отличаются повышенной калорийностью, жирностью, а, следовательно, практически не используются в диетической кулинарии. Жарят мясо на жире или без жира (на сковородах с тефлоновым покрытием).

Для жарки используют мясо первого сорта, которое содержит минимальное количество соединительной ткани. Подготовленное мясо жарят на горячем жире либо на горячей сковороде без жира, периодически переворачивая, не давая ему подгореть. В заключение приготовления мясо дожаривают на слабом огне или в духовке в течение 10 минут. В процессе жарки потери массы составляют около 26% (при предварительной панировке потери меньше).

### Запекание

Запекают мясо только самого высшего качества, без соединительных тканей и сухожилий, как правило, мясо молодых животных. Обычно запекают достаточно большие куски мяса, по 1-2 кг. Предварительно мясо освобождают от излишков жира и пленок, подрумянивают без жира на сковороде либо в жарком духовом шкафу, время от времени сбрызгивая водой для того, чтобы блюдо не было сухим. В заключение мясо доводят до

готовности при более низкой температуре. Время запекания составляет 1 - 1,5 часа, и зависит от вида и сорта мяса и размеров куска.

Лучше всего запекать мясо в алюминиевой фольге или пергаментной бумаге, предварительно смазанной маслом (соевым). Во время запекания алюминиевую фольгу или пергаментную бумагу сбрызгивают водой. Также в фольге можно запекать субпродукты из мясного фарша. Стоит отметить, что мясо, запеченное в алюминиевой фольге, отличается особенной сочностью. В процессе традиционного запекания потери массы составляют порядка 40%, при запекании в алюминиевой фольге они значительно меньше.

### Тушение

Собственно тушение включает в себя два самостоятельных процесса: жарку и варку в небольшом количестве воды (под крышкой). Полуфабрикаты жарят на разогретом жире, после чего перекладывают в невысокую форму с толстыми стенками, заливают небольшим количеством воды либо бульона и варят на слабом огне под крышкой, не давая при этом мясу пригорать.

В случаях, когда жарка по каким-то причинам противопоказана, разогревают сковороду с тефлоновым покрытием, смазывают ее соевым маслом и подрумянивают полуфабрикат с обеих сторон, постоянно переворачивая, после чего перекладывают в специальную форму для тушения, заливают небольшим количеством воды и тушат под крышкой до полной готовности. Если в рецептуре предусмотрено добавление жира, его кладут уже в самом конце тушения.

Соус готовят с заправкой из воды (сметаны) и муки. Сначала муку поджаривают на сковороде без жира до приобретения золотистого цвета, после чего растирают с соевым маслом. Масса при тушении уменьшается в зависимости от продолжительности приготовления, сорта и вида используемого мяса, как правило, потери составляют 30-40%. У мяса для тушения допустимо большее содержание соединительной ткани, нежели у мяса для жарки.

### 3.3.3 Результаты и выводы:

Термически или химически обработанное мясо легче усваивается. Под действием температуры в нём денатурируются многие белки, рвутся связи между волокнами, распадаются на части жиры. То есть температура и консерванты выполняют часть работы желудка.

2. После тепловой обработки мяса погибают болезнетворные микроорганизмы и паразиты. Ведь главный источник всяких паразитарных болезней – именно мясо. И повышенная температура позволяет риск заражения максимально сократить.

3. Тепловая обработка мяса кардинально меняет его вкусовые качества. По вкусу любое мясное блюдо вовсе не похоже на сырой продукт. А те, кто любит котлеты и шашлыки, могут и на дух не переносить запах и вкус сырого мяса.

И за свою длинную историю человек попробовал множество самых разных способов тепловой обработки мяса. И почти все они сохранились! Обеспечив сегодня огромное разнообразие мясных продуктов на столах и витринах магазинов.

### **3.6 Практическое занятие №6( 2 часа).**

**Тема: «Производство мясных полуфабрикатов»**

#### **3.6.1 Задание для работы:**

1. Ассортимент и классификация
2. Технология производство натуральных полуфабрикатов
3. Технология производства кусковых полуфабрикатов

#### **3.6.2 Краткое описание проводимого занятия**

1. Ассортимент и классификация

мясные полуфабрикаты - это изделия из рубленного или натурального мяса, которые не прошли термической обработки. В современной пищевой промышленности в классификации мясных полуфабрикатов учитывается в первую очередь способ обработки, а также кулинарное назначение конечного изделия. В соответствии с выше перечисленными факторами выделяют следующие основные виды мясных полуфабрикатов:

- натуральные мясные полуфабрикаты изготавливают из мяса, которое было предварительно охлаждено;
- порционные мясные полуфабрикаты производят из охлажденного мяса улучшенного качества, например из говядины - филе, антрекот, лангет, бифштекс с насечкой, из свинины, а также баранины и телятины изготавливают котлеты, отбивные, шницель, эскалоп;
- мелко кусковые мясные полуфабрикаты изготавливают из мяса, которое относится к спинной, заднегрудной или поясничной части туши, к примеру из говядины, свинины или баранины изготавливают бефстроганов, азу, поджарку, гуляш, мясо для шашлыков, а также суповые наборы, рагу и мясо для плова;
- крупнокусковые мясные полуфабрикаты представляют собой отделенные от кости массивные цельные куски мяса; панировочные мясные полуфабрикаты производят из

замороженного или же охлажденного мяса, которое предварительно отбивают и покрывают кулинарной панировкой;

- рубленные мясные полуфабрикаты производят из мяса, предназначенного для изготовления котлет, а также из жира-сырца, яиц и пряностей; мясной фарш;

- пельмени, равиоли, зразы, голубцы и т.д.;

- мясные палочки.

В настоящее время на полках большинства отечественных продовольственных магазинов можно встретить богатое разнообразие различных мясных полуфабрикатов. Однако, полуфабрикат полуфабрикату рознь и не всегда даже аппетитно выглядящий продукт станет вкусным, а что еще более важно полезным блюдом в вашем рационе питания. Как правило, мясные полуфабрикаты, как и другие разновидности продуктов, относящихся к данной группе продают в замороженном или охлажденном виде.

Качество любого мясного полуфабриката будет напрямую зависеть от первоначального состава ингредиентов, которые используют для производства продукта. К примеру, некоторые мясные полуфабрикаты стоят гораздо дешевле. Это неудивительно если учитывать, что натуральные крупнокусковые мясные полуфабрикаты изготавливают из цельных кусков мяса, а в рубленый продукт помимо мяса входят мелко нарубленные субпродукты, а также различные вкусовые и пищевые добавки. Среди обилия мясных полуфабрикатов порой бывает очень сложно распознать действительно качественный товар.

## 2. Технология производства натуральных полуфабрикатов

Натуральные полуфабрикаты — это куски мяса с заданными или произвольными массами, размерами и формой из соответствующих частей туши. Их разделяют на крупнокусковые, порционные и мелкокусковые. Кроме того, натуральные полуфабрикаты могут быть как бескостными, так и мясокостными. По качеству натуральные полуфабрикаты преобладают над другими видами полуфабрикатов, так как их изготавливают в основном из наиболее нежных частей мясной туши. Благодаря удалению из мяса костей, сухожилий и хрящей повышается его пищевая ценность, поэтому натуральные полуфабрикаты характеризуются значительным содержанием белков и незначительным количеством жира. Для производства натуральных полуфабрикатов используют говядину и баранину первой и второй категории, свинину первой, второй, третьей и четвертой категории, телятину. Не допускается употребление мяса быков, хряков, баранов и козлов, а также замороженного больше одного раза мяса. Крупнокусковые полуфабрикаты выделяют из обваленного мяса. Это мякоть или пластины мяса, снятые из определенных частей полутуш и туш в виде

крупных кусков, очищенных от сухожилий и толстых поверхностных пленок, с сохранением межмышечной, соединительной и жировой ткани. Поверхность крупных кусков должна быть ровная, необветренная, с, ровными краями. Из говяжьей полутуши выделяют вырезку, длиннейшую мышцу спины (спинную часть — толстый край и поясничную часть — тонкий край), тазобедренную часть (верхний, внутренний куски, боковой и внешний куски), лопаточную часть (плечевую и заплеchnую части), подлопаточную часть, грудную часть, покромку (из говядины первой категории), котлетное мясо.

### 3.Технология производства кусковых полуфабрикатов

Крупнокусковые полуфабрикаты выделяют из обваленного мяса. Они представляют собой мякоть или пласты мяса, снятые с определенных частей полутуш и туш в виде крупных кусков, зачищенных от сухожилий и грубых поверхностных пленок, с сохранением межмышечной соединительной и жировой тканей. Поверхность крупных кусков должна быть ровной, незаветренной, с заровненными краями. Определенные виды крупнокусковых полуфабрикатов используют для изготовления порционных и мякотных мелкокусковых полуфабрикатов. Из говядины выделяют вырезку, длиннейшую мышцу спины (спинную часть — толстый край и поясничную — тонкий край), тазобедренную часть (верхний, внутренний куски, боковой и наружный куски), лопаточную часть (плечевую и заплеchnую части), подлопаточную часть, грудную часть, покромку (из говядины 1-й категории) и котлетное мясо. Из свинины выделяют вырезку, корейку, грудинку, тазобедренную, лопаточную, шейную части и котлетное мясо, из баранины и козлятины — корейку, грудинку, тазобедренную и лопаточную части, а также котлетное мясо. При производстве крупнокусковых полуфабрикатов туши, полутуши и четвертины предварительно разделявают. Обвалку отрубов производят на конвейерных и стационарных столах и в подвешенном положении, чтобы не было глубоких порезов мышечной ткани (глубиной более 10 см). Обвалку полутуш (туш) производят с полной или частичной зачисткой костей и выделяют мясокостные полуфабрикаты (суповой набор, рагу, мясокостный набор, столовый набор и др.).

С целью рационального использования наиболее ценных частей туш целесообразно проводить комбинированную разделку полутуш (туш), выделяя крупнокусковые полуфабрикаты, из которых затем нарезают порционные, а остальные части полутуш (туш) направлять на обвалку для колбасного производства.

Крупнокусковые полуфабрикаты, отгружаемые с предприятия-изготовителя, упаковывают в многооборотную или разовую тару и охлаждают до 0—8 °С. Срок



хранения, транспортирования и реализации крупнокусковых полуфабрикатов при температуре 0—8 °С не более 48 ч, в том числе на предприятия-изготовители не более 12 ч

Крупнокусковые полуфабрикаты целесообразно упаковывать под вакуумом в повиденную пленку, в этом случае срок хранения при 0—4 °С увеличивается до 7 сут, а при -2/0 °С — до 10 сут.

### **3.6.3 Результаты и выводы:**

Рынок полуфабрикатов до кризиса оценивался как наиболее динамично развивающийся сегмент мясоперерабатывающей отрасли. Основными потребителями мясных полуфабрикатов являются достаточно занятые люди, которые хотели бы сократить время, затрачиваемое на приготовление пищи. Причем это могут быть как граждане с высоким доходом, так и малообеспеченные. В регионах с развитым натуральным хозяйством и подворным убоем скота существует определенная периодичность спроса на полуфабрикаты – зимой спрос меньше, чем весной, летом и осенью. Выявить приоритетное направление развития какого-либо одного вида полуфабрикатов, пожалуй, невозможно из-за региональных особенностей рынка данной продукции. Богатые, экономически развитые регионы предпочитают более дорогую натуральную продукцию, где-то решающим фактором продаж, наоборот, является низкая цена. В любом случае современное рентабельное производство полуфабрикатов без применения функциональных добавок практически невозможно. Предусмотрено два способа классификации мясных полуфабрикатов: первый – по термическому состоянию (мясные полуфабрикаты подразделяют на охлажденные и замороженные), второй – по степени измельчения (натуральные крупнокусковые (мясо-костные и мякотные), мелкокусковые, рубленые и полуфабрикаты в тестовой оболочке). Охлажденные натуральные и рубленые полуфабрикаты являются приоритетным направлением для мясоперерабатывающих и кулинарных производств крупных магазинов, а с ассортиментом замороженной продукции работают специализированные предприятия.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **4.1. Самостоятельная работа №1 (10 часов)**

**Тема:** «Значение породной принадлежности и экстерьера крупного рогатого скота для производства высококачественной говядины».

**Вопросы:**

1. Значение экстерьера
2. Породы крупного рогатого скота мясного направления

**Описание вопросов:**

1. Значение экстерьера

В истории зоотехнии были периоды, когда экстерьеру придавалось то большее, то меньшее значение. При отборе племенных животных внешним формам животного, даже таким, как масть или оттенки этой масти, часто придавалось решающее значение. С другой стороны, в ряде случаев значение экстерьера полностью отрицалось. Так, среди коннозаводчиков-спортсменов, разводивших скаковую и рысистую лошадь, существовало мнение, что лошадь "скачет и бежит во всех формах" и что единственным мерилем ее достоинства является производительность, показанная на ипподроме. В действительности практика дает нам много примеров, когда лошади явно порочного экстерьера показывали высокие рекорды быстроты. Родоначальник одной из модных в свое время линий орловского рысака Лесок (рожд. 1883 г.) имел порочный размет передних ног, который все же не помешал ему благодаря различного рода спортивным приспособлениям пробежать по нивелированной дорожке ипподрома 3,2 км за 5 мин. 9 сек.

Попытка применить в зоотехнии формально-генетические положения привела к полному отрицанию значения экстерьера в племенной работе.

Отбор только по одному признаку - по продуктивности - так декларировали задачи племенной работы лидеры формально-генетического направления в зоотехнии. Ими полностью отвергалось какое-либо значение экстерьера для определения качества племенных животных. В 1926 г., в период "расцвета" формально-генетического направления в зоотехнии, проф. П. Н. Кулешов выпустил книгу "Выбор лошадей, скота и овец по экстерьеру", где он, со свойственной ему ясностью суждений, четко определил задачи и значение учения об экстерьере сельскохозяйственных животных.

По мнению П. Н. Кулешова, для определения способности к предельной скорости скаковой или рыистой лошади или определения обильно-молочности скота экстерьер имеет лишь косвенное значение, как показатель здоровья и крепости конституции животных.

Что же касается рабочих лошадей, мясного крупного рогатого скота, мясных и шерстных овец, а также свиней, то производительность этих животных П. Н. Кулешов считает возможным определять по их экстерьеру.

По наружному осмотру мы можем определять такие важные для рабочей лошади признаки, как крепость конституции, благоприятный для проявления работоспособности тип телосложения, наличие необходимой массы тела, развитие и крепость костяка, мускулатуры, связочного аппарата, свидетельствующие о прочности и силе лошади, и, наконец, наличие тех или иных пороков, недостатков, а иногда и болезней, мешающих проявлению силы лошади или преждевременно выводящих ее из строя. Назначение племенных лошадей, в том числе рысистых и верховых, - улучшение качеств пользовательных лошадей методом скрещивания. Поэтому, несмотря на то что по экстерьеру нельзя прямо определить резвость лошади, мы обязаны обращать самое серьезное внимание на экстерьер племенных лошадей верховых и рысистых пород. П. Н. Кулешов по этому вопросу справедливо отмечает, что "на экстерьер производителей, предназначенных для полукровного коневодства, обращается действительными знатоками дела самое серьезное внимание". Целый ряд недостатков и пороков экстерьера, например неправильная постановка ног, негармоничное сложение, курба и др., которые не всегда сказываются на показателях резвости племенных лошадей, может снизить работоспособность потомков этих племенных лошадей пользовательного назначения.

Таким образом, правильный экстерьер обязателен как для пользовательной, так и для племенной лошади. Отбор и подбор племенных лошадей не только в конных заводах и на племенных фермах, но и на коневодческой (пользовательной) колхозной ферме должны проводиться с учетом экстерьера как обязательного и основного хозяйственно полезного признака. Только при этом условии мы можем иметь в народном хозяйстве хороших верховых, выючных, легкоупряжных и тяжелоупряжных лошадей.

## 2. Породы крупного рогатого скота мясного направления

Говядина – незаменимый энергоисточник для человека, больше всего соответствующий потребностям организма по структуре, химическому составу и свойствам. По научным расчетам норм питания, потребление мяса должно составлять 90 кг. в год на душу населения, но реально едва ли доходит до 65 кг. Уже несколько десятилетий Россия сильно зависит от импорта мяса, хотя отрасль мясного скотоводства начали создавать еще в 1930 г. Высококачественное российское мясо получают от постоянно снижающегося поголовья КРС в малом количестве - 62,2 тыс. тонн в год, что с учетом населения РФ означает 500 г. на человека. К тому же, 98% говядины получают при выбраковке скота молочных и комбинированных пород. В связи с этим Минсельхоз РФ приказом № 494 от 06.11.2008 г. приняло отраслевую целевую программу «Развитие мясного скотоводства России на 2009-2012 годы». По итогам этого документа в 2012 г. ожидается рост племенного мясного скота до 500 тыс. голов (200 тыс. голов должны

составлять коровы), и повышение производительности конкурентоспособного мяса до 282,4 тыс. тонн. Отмечено, что достижение поставленной цели невозможно без совершенствования продуктивных селекционно-генетических качеств имеющихся мясных пород. В нашей стране действуют 36 племзаводов и 93 племрепродуктора, которые помогают животноводам формировать стада рентабельных пород. Ниже, по принципу убывания численности, приведен выборочный обзор существующих в России мясных пород коров.

### **Калмыцкая порода**

Калмыцкая порода стала известна в России, благодаря племенам калмыков, пришедшим из Джунгарии в низину Волги более 400 лет назад. Формирование породы происходило за счет естественного отбора в условиях резко континентального и континентального климата при кочевом содержании в течение всего года. Следствием многовекового отбора этих животных стало уникальное физиологическое свойство - накопление запаса внутреннего и подкожного жира в весенне-осенний период. В пастбищный сезон особи данной породы приумножают количество внутреннего сала до 60 кг., а в зимний период или при недостатке кормов организм использует его для поддержания сил и энергии роста. Наряду с этим процессом содержание подкожного жира остается неизменным, что вкупе с густым волосом защищает коров от неблагоприятных факторов. После линьки образуется блестящий волосяной покров, который способствует работе потовых и сальных желез, спасая животных от жаркого солнца. Характеристики породы дополняют такие качества как: хорошая скороспелость, неприхотливость, устойчивость к заболеваниям и выносливость. Вне зависимости от типа калмыцкой породы (скороспелый и позднеспелый), масть животных - красная со светлым носогубным зеркалом, хотя встречаются красно-пестрые особи, с белой головой и такими же отметинами на брюхе и конечностях. Экстерьер обоих типов почти схожий: высотный промер коров около 127 см.; косая длина приближена к 160 см.; голова маленькая и узкая с вогнутым, коротким лбом, горбым носом и рогами в виде полумесяца; шея мясистая и короткая; грудь глубокая (до 70 см.) и широкая (до 42 см.); холка, спина и поясница прямые; крестец узкий и приподнятый; костяк крепкий; конечности правильно поставленные и крепкие; мускулатура прекрасно развита. Калмыцкие коровы скороспелого типа чуть мельче позднеспелых, у них легкий костяк и тонкая кожа, поэтому их убойный выход больше на 2-4%. У позднеспелого типа данной породы кожа грубая, толстая и занимает 6,5% от веса.

Новорожденные телочки весят 20-22 кг., а бычки — 22-25 кг. В 6 месяцев молодняк может весить 180 кг., в 8 месяцев - 220 кг., в 18 месяцев рекордный вес в 342 кг. был

получен в племсовхозе «Ставрополь-Кавказский». В 3 года живая масса достигает 400-440 кг., полновозрастные коровы набирают 470-540 кг., иногда около 670 кг. Зрелые быки-производители имеют массу в 800-870 кг., а порой и 1100 кг. При интенсивном откорме на сочных и грубых кормах среднесуточный прирост массы составляет 1000 г. Убойный выход колеблется от 55 - до 68 %. Молочная продуктивность показывает 1000-1200 кг., но при раздаивании лучших коров возможно получение 2500 кг. молока с жиром 4-4,5 %. Максимальный удой в 4826 кг. показала корова Улан-Алык, причем с жирностью 4,7 %. Воспроизводительная способность равна 85-95 %.

Калмыцкую породу разводят в странах СНГ и, конечно, в России, где ее удельный вес равен 51 % от общей числа КРС мясного направления. Численность племенного поголовья в 1990 г. составляла около 315 тыс. голов., а по данным бонитировки за 2006 г. количество животных сократилось до 97,5 тыс. Разводят этот скот в Ставропольском крае, Астраханской, Оренбургской и Саратовской областях, в Сибири и на Дальнем Востоке. Лучших племенных животных содержат в хозяйствах Калмыкии, Краснодарском крае и Ростовской области.

### **Герефордская порода**

Скот герефордской породы вывели в XVIII в. в английских графствах Герефорд, Оксфорд и Шропшир из коренных животных посредством кропотливой племенной работы. В начале XIX в. герефордов завезли в США, где в 1840 г. создали первое племенное стадо, а в 1846 г. издали племенную книгу. В 1881 г. была учреждена американская ассоциация герефордских коров, которая успешно совершенствовала породу и, тем самым, способствовала ее распространению. В настоящее время поголовье герефордского скота самое большое в мире, его разводят на пяти материках и материковых островах. Герефорды выносливы, скороспелы, хорошо акклиматизируются, способны к длительным перегонам и пастбищному содержанию; и самое главное, они дают высококалорийное, тонковолокнистое мясо с равномерной прослойкой жира.

Масть породы – красная с белыми отметинами на голове, подгрудке, нижней части корпуса, конечностях и кисти хвоста; носо-губное зеркало розового тона. Туловище прямоугольной формы телосложения, широкое и длинное с короткими, мощными ногами; голова широкая с длинными рогами; шея толстая и короткая. Высотный промер коров показывает в среднем 125 см.; глубина груди составляет 68-72 см. и ширина груди - 48-50 см.; косая длина достигает 158 см.; холка, спина и поясница широкие; костяк тонкий; мускулатура хорошо развитая; кожа тонкая, эластичная.

Рождаются телочки с весом 25-28 кг., а бычки 28-34 кг. В 6 месяцев молодняк набирает до 180 кг., к 8 месяцам до 230 кг., в 14 месяцев масса телок составляет 300 кг., а

бычков — 320 кг. В полтора года телки весят 400 кг., быки около 450 кг. Зрелые коровы достигают живой массы в 500-600 кг., быки — 800-900 кг.; иногда масса коров доходит до 750 кг., а быков — до 1200 кг. Среднесуточный прирост показывает 1000-1200 г., но встречался прирост массы до 2000 г., причем без чрезмерного ожирения. Убойный выход равен 60-70 %. Молочная продуктивность в среднем сводится к 1400 кг. и 4% жира, но молоко оставляют молодняку.

В нашу страну герефордских коров экспортировали из Англии и Уругвая в 1928-1932 гг. для скрещивания с казахскими и калмыцкими животными. После 1947 г. завоз герефордов осуществляли из Англии, США и Канады. Зонами разведения породы считают европейскую часть России, Сибирь, Дальний Восток и южные регионы страны. Герефордская порода располагается на втором месте среди других мясных пород КРС в России, ее удельный вес к 2005 г. составил 25,2 % или 36 792 голов. герефордского скота. По данным бонитировки за 2006 г. было зафиксировано уже 39 786 голов.

### **Казахская белоголовая порода**

Казахскую белоголовую породу вывели в СССР (современные территории Казахстана, Волгоградской, Оренбургской и Саратовской областей) в 30-40 гг. XX в., а официально зарегистрировали в 1950 г. Селекцию проводили с маточным поголовьем казахской и калмыцкой пород с быками-герефордами, в результате чего скот приобрел лучшие качества этих животных — высокую климатическую адаптацию, крепость конституции, скороспелость и большой выход мяса. Кроме того, казахской белоголовой удалось превзойти герефордского прародителя своей неприхотливостью к кормам и содержанию, а также устойчивостью к заболеваниям.

Экстерьер казахской белоголовой породы схож с герефордской. Масть красная, различной интенсивности с белыми головой, грудью, брюхом, нижней частью конечностей и кистью хвоста; бывают животные с белыми отметинами на холке и крестце. Особи обычно крупные, высотный промер достигает 127 см.; голова большая, немного грубоватая; туловище растянутое - косая длина около 155 см.; грудь глубокая — 72 см. и широкая — 47 см., обхват груди - 187-190 см.; передняя часть развита лучше задней; волосяной покров густой и короткий летом, а зимой длинный, чуть курчавый. Комплексная оценка составляет почти 85 баллов.

Вес рожденных телочек составляет 25-27 кг., а бычков 28-30 кг. К моменту отъема от коров масса молодняка около 250 кг. К 18 месяцам при затрате до 6 корм. ед. в сутки телки набирают до 395 кг., что превышает показатель класса элита-рекорд на 15 кг. Ремонтные бычки при интенсивном откорме в 15 месяцев могут достигнуть более 500 кг. Средняя интенсивность роста в период с 8 до 15 месяцев в среднем варьируется от 950 -

до 1033 г. Полновозрастные коровы весят 500-560 кг., быки — 850-950 кг., масса отдельных коров достигает 750-800 кг, быков — 1100 кг. Убойный выход коров 55 %, а откормленных бычков 60-74 %. Вес костей в туше составляет 13,9 %, мясо получается с равномерным распределением жира. Молочная продуктивность коров от 1000 – до 1500 кг. молока и жирностью 3,8-4,0%, иногда 4,8 %.

Казахскую белоголовую породу КРС разводят почти во всех регионах России, в Казахстане и Монголии. В нашей стране, по данным бонитировки за 2006 г., ее численность составила 22276 голов среди всех пород мясного направления продуктивности или около 16 % в общем удельном весе КРС. В настоящее время существует тип рослого скота «анкатинский», 2 типа комолых коров - «шагатайский» и «заволжский», а также 16 продуктивных заводских линий, превышающих по своим показателям стандарт породы на 7 - 30%. В племенных репродукторах и племзаводах продолжается работа по становлению высококлассных особей с рекордными показателями продуктивности.

#### **Абердин-ангусская порода**

Зарождение абердин-ангусской породы началось в графствах Абердин и Ангус, на северо-востоке Шотландии в конце XVIII в., формирование шло путем тщательного отбора автохтонного комолого скота. В 1862 г был издан первый том племенной книги, а в 1873 г. эту породу скота стали вывозить в США, в 1876 г. уже и в Канаду. В настоящее время абердин-ангусская порода популярна в Австралии, Северной и Южной Америке, Великобритании, Новой Зеландии, и странах СНГ благодаря нежному, тонковолокнистому, мраморному мясу. К тому же эти животные самые скороспелые среди пород мясного направления (первое осеменение телок делают в 14-15 месяцев), с отличными показателями в промышленном скрещивании и в адаптации к различному климату.

Масть породы черная. Конституция мясного типа - маленькая голова; короткая и широкая шея, плавно переходящая в плечо; очень широкое, округлое туловище на коротких ногах. Высота в холке не больше 118 см.; глубина груди около 67 см., ширина груди - 46 см.; крестец широкий; кость тонкий, но крепкий; развитие мускулатуры отличное вплоть до запястных и скакательных суставов; кожа рыхловатая, тонкая, хотя богатая подкожная жировая клетчатка создает иллюзию толщины.

Телки абердин-ангусского скота рождаются с весом от 22 – до 25 кг., а быки от 25 – до 28 кг. В полгода молодняк набирает примерно 180 кг., к моменту отъема от коров его вес составляет 190-230 кг., в 3 года масса коров достигает 430-500 кг. Лучшие зрелые коровы имеют массу в 650-700 кг., масса быков на откорме доходит 1000 кг., часто

проявляется раннее ожирение. Среднесуточный прирост живой массы около 1000 г. Убойный выход получают от 62 - до 65%. Молочная продуктивность не превышает 1700 кг. и, как правило, молоко оставляют для телят.

В Россию абердин-ангусские животные были завезены из Англии в 1932 г. для промышленного скрещивания с молочными и молочно-мясными породами. Основное распространение коровы получили в Волгоградской, Оренбургской, Ростовской областях, Ставропольском, Красноярском и Алтайском краях. В конце 2004 г. удельный вес особей этой породы составлял 1835 голов или 1,3 % от отечественного поголовья КРС мясного направления продуктивности. По данным бонитировки за 2006 г. было зафиксировано уже 2507 голов.

### **Лимузинская порода**

Лимузинскую породу создали в французской провинции Лимузен во второй половине XVIII в., усовершенствовав местный аквитанский скот рабочего типа. Официальное признание порода получила в 1856 г. с основанием племенной книги. В первой половине XX в. появились линии и родственные группы в породе. По численности во Франции, лимузинские коровы находятся на втором месте после шаролеzkских. Лимузинский скот ориентирован на экстенсивное животноводство и круглогодичное содержание на пастбище с грубыми кормами. Этих животных характеризуют высокой интенсивностью роста и удивительным мясом, имеющим непревзойденный вкус, нежную структуру и мраморность.

Масть лимузинов золотисто-красная или красно-бурая со светлыми оттенками на животе. Глаза и носо-губное зеркало окаймлены бело-кремовыми волосками. Туловище хорошо развитое, равномерно обмускуленное с тонким костяком и правильно поставленными конечностями. Голова небольшая, широколобая, посаженная на короткую шею, ребра круглые, грудь глубокая, обхват груди у коров достигает 187-193 см., у быков 230-235 см., крестец широкий. Высотный промер коров равен 127-130 см., а быков - 137-140 см.

Телята рождаются с весом 36-40 кг. Молодняку присуща высокая выживаемость, поскольку отелы у коров проходят без осложнений в 98 %. На момент прекращения естественного вскармливания животные достигают массы тела 240-300 кг. Вес половозрелых коров от 550 – до 700 кг., а быков 950-1100 кг. Среднесуточный прирост массы составляет от 800- до 1300 г. Убойный выход у бычков в 15 месяцев - 58-60 %, у взрослых особей он не превышает 70 %. Показатели молочной продуктивности довольно высоки - от 1200 - до 1800 кг. с жирностью молока в 5%.



Чистопородных быков лимузинов используют для скрещивания с молочными и мясными породами в 72 странах мира, благодаря сочетанию высоких мясных и репродуктивных качеств. В Россию животных лимузинской породы впервые завезли в 1961 г., к 2005 г. их численность составляла 2114 голов или 1,4% от общего числа мясных пород КРС. В 2006 г. проявилась тенденция к сокращению стада до 1618 голов. В настоящее время поголовье породы сосредоточено на территориях Белгородской, Ивановской, Ленинградской, Нижегородской, Тверской, Тюменской областей и Ставропольского края.

### **Галловейская порода**

Галловейская порода считается старейшей в Великобритании, там ее мясная продуктивность котируется на 10% дороже в сравнении с другими породами. Такое признание объясняется отменными вкусовыми качествами мяса и содержанием в нем равномерной прослойки жира. Галловейский скот имеет шотландское происхождение, его вывели на основе местного скота в графстве Галловей в XVIII в. На протяжении XIX в. селекционеры вели экстерьерный отбор и работали над повышением скороспелости и мясных качеств породы. Первый том племенной книги был опубликован 1878 г. на родине галловеев, а последующие тома (начиная с 1882 г.) издавали в США, потому как Союз заводчиков галловейской породы возник в г. Чикаго. Коровы галловей отлично приспособлены к круглогодичному пастбищному существованию на полях с мизерным кормом, к тому же у них есть генетическая адаптационная устойчивость к различным климатическим условиям и способность к переходам любых расстояний. Эти качества дополнены отличными показателями в промышленном скрещивании с другими породами, и потому галловейская порода является востребованной почти на всех континентах, ее активно закупают Голландия, США, Канада, Бразилия, Аргентина, Кения и др. страны.

Масть породы преимущественно черная, периодически встречается серый окрас с бурым или жёлтым оттенками. Животные комолые; крепкой, пропорциональной конституции, с хорошо развитым костяком и правильно поставленными, сильными конечностями и крепкими копытами. По экстерьеру почти как абердин-ангусская порода, только с удлинённо-неглубоким туловищем и волнистой шерстью с тонким пушистым подшерстком, вырастающей к холодам до 20 см.

Новорожденных телята весят от 24 – до 27 кг., но стремительно растут и развиваются в любых условиях. В 15 месяцев быки набирают 400-430 кг., а в 27 месяцев достигают 485-545 кг. Полновозрастные коровы весят около 500 кг., а быки примерно 850 кг. Прирост массы в среднем не превышает 1100 г. Убойный выход у быков составляет 65-

70 %. Коровы галловейской породы отличаются репродуктивным долголетием со средней молочной продуктивностью - 1500 кг. и 4,0% жира.

В СССР галловейский скот появился в 1963 г. для экспериментального изучения возможности скрещивания с другими породами. На 1 января 2005 г. общая численность данной породы в РФ составила 865 голов или 0,6% от поголовья КРС мясного направления продуктивности. По данным бонитировки за 2006 г. было зафиксировано уже 1359 голов.

### **Порода Обрак**

Эта порода мясного направления продуктивности самая распространенная во Франции, поскольку именно там, в 1894 г. были зарегистрированы первые животные. После второй мировой войны разведение породы Обрак стало малоодоходным предприятием, в 70-е г. XX в. этих коров считали исчезающим видом, но с 1979 г. началось восстановление породы и формирование спроса на ее выращивание. Данная порода ориентирована на экстенсивное производство, так как возможно длительное содержание коров на пастбище, в силу легкого усвоения грубых и сочных кормов, и их экономичного расхода на единицу живого веса. Кроме того, эти животные прекрасно выносят переходы на большие расстояния и значительные климатические перепады, потому как у них хорошо развит пушной волосяной покров.

Масть породы светло-бурая, со светлым окрасом вокруг глаз и нижней части туловища, носо-губное зеркало и конец хвоста черные. Туловище обмускуленное, широкое с хорошо развитым костяком, несколько провисающей спиной, приподнятым крестцом и крепкими правильно поставленными конечностями. Голова небольшая с вогнутым профилем. У быков-производителей присутствует горб.

Новорожденные телки весят 35 - 37 кг., а бычки появляются с весом в 38-40 кг. Живая масса 8-месячных телок увеличивается до 220 - 240 кг., бычков до 250 - 260 кг. Вес взрослых коров достигает 590-650 кг., а быков — 850-950 кг. Молодняк породы Обрак отличает высокая скорость роста, среднесуточный прирост доходит до 1300 г. К 15-месячному возрасту животные весят от 440 – до 450 кг., 18-месячные быки, получающие интенсивное питание набирают около 550 кг. Убойный выход равен 63 %. Молочная продуктивность имеет неплохие характеристики у маточного поголовья.

Больше 15 стран из Европы, Северной и Южной Америки и Азии закупают французских коров Обрак, их эмбрионы и бычье семя. В России первые особи Обрак появились в репродукторах Белгородской области в 1998 г., а в 2002-2003 гг. в Тюменской области. В нашей стране общая численность этого породного скота к 2005 г. достигала

1285 голов или 0,9 % от поголовья КРС мясного направления продуктивности, по данным бонитировки за 2006 г. численность составила 1197 голов.

### **Шаролезская порода**

Шаролезская порода была сформирована на востоке Франции в графстве Шароле в середине XVIII в. путем скрещивания местного скота белой масти с симментальской и шортгорнской породами аналогичного цвета. Продолжительная селекция этих животных, направленная на повышение интенсивности роста и мясной продуктивности, привела к тому, что во Франции коровы шароле заслужили первое место среди мясных пород и их охотно разводят во всех регионах страны, где общая численность животных превышает 1834 тыс. голов. Шаролезская порода неприхотлива, отлично адаптируется к различному климату, дает высокие приросты живой массы с большим количеством мышечной ткани в течение 2-х лет, что позволяет получать сверхтяжелые туши со значимым выходом высокосортного мяса (соотношение протеина и жира составляет 1:1) на 1 кг. костей. Поскольку все ценные показатели мяса устойчиво передаются потомству, то, естественно использование шаролезской породы для улучшения качественной продуктивности местных мясных пород в 70 странах мира.

Масть шароле палево-белая со светлым носо-губным зеркалом. Особи крупные, высота в холке у коров достигает 136 см., у быков 145 см.; туловище удлиненно-равномерное с правильно поставленными невысокими конечностями и тонким волосяным покровом. Голова короткая с широким лбом; шея мясистая, но короткая; грудь широкая и глубокая (обхват около 210 см.); подгрудок мало развит; спина широкая, с небольшой провислостью. Экстерьерными недостатками породы являются: раздвоенность лопаток, неровность спины и общая рыхлость конституции.

Телята коров шароле рождаются крупными с весом до 50 кг., поэтому у первотелок обычны трудные отелы, высок процент отелов двойней (4%), оттого в 80% случаях нужна помощь специалиста или даже кесарево сечение. Молодняк выращивают на подсосе до 8 месяцев, к этому моменту телки достигают 290 кг., а бычки 330 кг. При интенсивном откорме годовалые бычки весят 500-530 кг., а в полуторагодовалые примерно 650 кг. Живая масса зрелых коров составляет 700-800 кг., а быков — 1000-1200 кг. Лучшие представительницы породы способны набирать 1000 кг., а быки 1500 кг. Шкала среднесуточного прироста показывает от 900 – до 1400 г. при обычной затрате в 7,5 корм. ед на 1 кг прироста. Убойный выход достигает 70 %. Молочная продуктивность коров в среднем 1800-2000 кг. с содержанием жира до 4,0%.

Первый завоз и использование этой породы в СССР началось в 1961 г., а в современную Россию шаролезский скот привезли в 1998 г. на территорию Белгородской

области, в 2002-2003 гг. он появился в Тюменской области и в 2004 г. в Калужской области. По статданным на 1 января 2005 г. общая численность шаролеизской породы в России составляла 878 голов или 0,6% от поголовья КРС мясного направления продуктивности. По данным бонитировки за 2006 г. был зафиксирован прирост до 948 голов.

### **Салерская порода**

Конец XIX в. во Франции ознаменовался становлением аборигенной породы салерс, которая была универсальна по трем направлениям продуктивности: рабочему, мясному и молочному. Салерская порода, выведенная в горных районах, быстро покорила французских животноводов своей неприхотливостью к условиям содержания и корму, легкой акклиматизацией, репродуктивным долголетием, легким отелом (в 98% случаев), хорошим отложением мяса и молоком для производства «благородных» сыров. В XXI порода является признанной и знаменитой на пяти континентах, в 25 странах, где 95 % салерских коров разводят для получения мяса и только 5 % для потребления молока.

Масть особей салерской породы темно-красная со светлым носо-губным зеркалом и выющейся шерстью. Туловище компактное, средней величины, с объемистой мускулатурой и крепким костяком, похожее на прямоугольник. Высота в холке может достигать 160 см. Голова средняя с длинными, направленными в стороны и вверх рогами. Грудь глубокая, с сильно развитым подгрудком. Конечности несколько коротковатые, правильно поставленные.

Телки при рождении весят — 34-36 кг., а бычки — 36-40 кг. В 4-месячном возрасте телки набирают 120-130 кг., быки — 150-160 кг. В 8 месяцев живая масса телок составляет около 240 кг., а быков примерно 280 кг. В 12 месяцев быки способны весить 420 кг. В 18 месяцев вес равен 540-570 кг. Взрослые коровы достигают 650-900 кг., быки — 1000-1300 кг. Среднесуточный прирост колеблется от 900 – до 1300 г. Убойный выход у бычков составляет 66%. Молочная продуктивность коров составляет 1800-2000 кг.

В Россию породу салерс впервые завезли в 1998 г. в Белгородскую область, а в 2002-2003 гг. в Тюменскую область. На начало 2005 г. их численность составляла 800 голов или 0,5% от поголовья КРС мясного направления продуктивности. По данным бонитировки за 2006 г. было зафиксировано 556 голов. Благодаря отличным репродуктивным качествам, коров салерской породы успешно скрещивают с быками крупных мясных пород, а быков салерс применяют на матках пород шароле, белой аквитанской, симментал для получения высокопродуктивных товарных особей.

### **Шортгорнская порода**

Шортгорнская порода старейшая английская порода КРС, сформированная в конце XVIII в. путем селекции аборигенного скота из долины р. Тиссе. Некоторые исследователи полагают, что для совершенствования породы применяли межпородное скрещивание с голландскими и галловейскими быками. У шортгорнов два направления продуктивности – мясное и мясо-молочное. Особи мясного типа скороспелы, весьма требовательны к условиям содержания и корму, но благодаря высокоценному мраморному мясу, они популярны в странах Европы, Северной и Южной Америки, Новой Зеландии и Австралии, хотя значительно уступают герефордской и абердин-ангусской породам в силу низкой конверсии корма.

Масть шортгорнской породы в основном красная, встречаются красно-пестрые и красно-белые и белые окрасы, крайне редко особи бывают чалыми. В США и Великобритании распространены комолые животные. Туловище имеет мясные формы – широкое и глубокое на коротких, крепких и правильно поставленных конечностях; голова маленькая, легкая с короткими рогами и широким лбом; шея короткая, массивная с плавным переходом в плечевые суставы; подгрудок выдается вперед; грудь широкая, глубокая; холка, спина, поясница и крестец прямые; костяк тонкий; мускулатура прекрасно развита; кожа тонкая, рыхловатая с густым волосом.

Телята шортгорнской породы рождаются с весом 30-35 кг. Полновозрастные коровы весят от 500 – до 600 кг., а быки от 900 – до 1000 кг., лучшие особи на откорме набирают 1250 кг. В 8 месяцев телочки достигают 200 кг., бычки 230 кг. Живая масса 16-18 месячных бычков составляет около 480 кг. Показатель среднесуточного прироста массы определен 1000—1200 г., потому у молодняка до двух лет встречается излишнее содержание жира. Убойный выход составляет 68 – 72 %. Молочная продуктивность коров не превышает 2000 кг.

На территории нашей страны первые небольшие партии шортгорнского скота появились после 1928 г. из Англии и Уругвая. На 1 января 1985 г. в СССР насчитывали примерно 22 тыс. голов. В настоящее время поголовье породы немногочисленно и представлено в Ростовской, Волгоградской, Воронежской, Оренбургской, Тюменской областях, а также в Ставропольском крае.

### **Порода санта-гертруда**

Ярким примером высокопродуктивной породы скота, полученной от гибридизации шортгорнских коров с производителями индийского зебу породы браман, является санта-гертруда. Эта порода КРС мясного направления была создана в 1940 г. на ферме Санта-Гертрудис штата Техас в США, поэтому ее отличают по хорошей адаптации к жаркому сухому климату, привычности к пастбищным кормам с грубой растительностью и

способностью к длительным переходам. Выносливость и неприхотливость животных этой породы дополнена низким порогом чувствительности к кровососущим насекомым, а также стойкостью к заболеванию пироплазмозом.

Масть особей породы санта-гертруда вишнево-красная, возможно наличие небольших белых отметин на нижней части туловища. Животные обладают сухой головой со свислыми ушами; широким, обмускуленным туловищем с ровной спиной и слегка опущенным задом; глубокой и широкой грудью; развитым подгрудком; сухими, крепкими конечностями. Экстерьер быков дополнен горбом, который образуется на границе с холкой. Кожа эластичная и тонкая, с многочисленными складками на шее, покрытая короткими, блестящими волосками.

Телята породы санта-гертруда рождаются с весом от 29 – до 35 кг. При качественном выращивании на подсосе суточные приросты достигают 1000-1200 г., в 8 месяцев молодняк способен набрать вес до 250 кг., в полуторагодовом возрасте телки весят 400 кг., а бычки — 510 кг. Живой вес взрослых коров составляет 560 - 620 кг., (отдельные особи при полноценном откорме достигают 780 кг.), вес быков - 830-1000 кг. Убойный выход достигает не менее 63 – 65 %. При равных условиях кормления и содержания молодняк породы санта-гертруда на 20 % превышает показатель мясной продуктивности других английских пород. Естественно, молочная продуктивность рассматриваемой породы низкая. Суточный удой коров-первотелок составляет 5-10 кг. молока жирностью 4,6%, но бывает и 6 % содержание жира.

Коровы породы санта-гертруда распространены в США, Латинской Америке, Африке и Азии, ее разводят в 31 стране. В 1956 г. эта порода впервые появилась в СССР, животные, привезенные из США, прекрасно акклиматизировались в Узбекистане, Южном Казахстане, Украине и в Ростовской области. На созданных племенных фермах выращивали быков-производителей для скрещивания с калмыцким, алатауским и местным зебувидным скотом Азии. Выведенные помеси отличались высокой мясной продуктивностью, но крайне низкой плодовитостью. В 1985 г. в СССР фиксировали 63 тыс. голов КРС породы санта-гертруда, а сейчас имеются только запасы спермы быков этой породы на Центральной станции искусственного осеменения животных в Московской области.

#### **4.2.Самостоятельная работа №2 (10часов)**

**Тема:** «Способы повышения нежности мяса».

##### **Вопросы:**

1. Нежность мяса и способы ее повышения

##### **Описание вопросов:**

## 1. Нежность мяса и способы ее повышения

Практические наблюдения показывают, что большая часть отрубов охлажденной или мороженой говяжьей туши остается жесткой даже после длительной кулинарной обработки. Ранее приводились данные о влиянии ряда причин на нежность мяса. Следует отметить, что нежность является более важным показателем для говядины, чем для свинины, баранины и телятины. Жесткость мяса определяют факторы прижизненные и послеубойные. К прижизненным относятся: вид, возраст, пол и предубойное состояние животного; тип, количество и качественное состояние соединительной ткани; размер мышечных пучков и диаметр мышечных волокон. Последние зависят от степени активности животных и характера работы, выполняемой различными мускулами. Важными послеубойными факторами являются процессы созревания мяса и методы его технологической и кулинарной обработки. Структура мышечной ткани рассматривается как показатель, тесно связанный с нежностью мяса. При более тонкой структуре мяса оно должно быть нежнее. Установлено также увеличение размера волокон и мышечных пучков с возрастом животного и степенью его тренировки.

Однако умеренная мышечная работа, сопровождающаяся развитием мускулатуры, не увеличивает жесткости мяса, а наоборот, улучшает его нежность. Химические анализы показывают относительное уменьшение при этом содержания коллагена. Также установлено, что сопротивление резанию (жесткость мяса) увеличивается по кривой по мере увеличения диаметра мышечных волокон.

Предполагалось, что категория упитанности является хорошим показателем нежности говяжьего мяса. Однако С. Ковер и другие не смогли установить зависимости между этими характеристиками. Следует также остановиться на вопросе о влиянии мраморности мяса на его нежность.

Ранее предполагалось, что в так называемом мраморном мясе жировые вкрапления разъединяют пучки соединительнотканых волокон, более равномерно распределяют их между мышечными волокнами, способствуя нежности мяса.

Однако рядом работ установлено, что такой взаимозависимости не существует или она выражена очень слабо. Так, собранные Пальмером данные дегустационных оценок мяса 450 различных по возрасту и упитанности животных свидетельствуют о том, что только меньше чем в 10% случаев на нежность оказала влияние мраморность мяса. Хусаини, Детерейдж и Кункль, исследуя нежность мяса туш животных Гольштейнской и Герефордской пород, не нашли никакой разницы между ними.

Однако более поздние исследования показали: в пределах каждой породы животных имеется тип скота, который дает нежное мясо, в то время как от другого типа получается

мясо только жесткое. Эти свойства передаются по наследству через быков-производителей и наследуемость фактора нежности у крупного рогатого скота составляет около 60%. Следовательно, нежность мяса может быть значительно улучшена путем селекции производителей потомства.

Следует также подчеркнуть значительные различия в нежности мяса в пределах одной туши и даже одного мускула. Минимальная жесткость после тепловой обработки наблюдается у большого поясничного мускула (сопротивление резанию = 7,1 фунта), а максимальная — у ромбовидного мускула (16,3 фунта), находящегося в плечевой части туши.

Жесткость двуглавого мускула бедра, широчайшего спинного и полуперепончатого мускулов подвержена значительным колебаниям и зависит от места отбора проб. В то же время на всем протяжении глубокого грудного, длиннейшего мускула спины, большого поясничного и полусухожильного мускулов жесткость более или менее одинакова и мало зависит от места отбора проб.

Продолжительное время существовало мнение о том, что жесткость мяса обуславливается только содержанием в нем соединительной ткани и способностью ее главного фибриллярного компонента — коллагена при тепловой обработке превращаться в глютин. В противоположность этому в 1907 г. Леман высказал предположение о влиянии на нежность мяса, кроме соединительной ткани, белков мышечных волокон. Были проведены обширные исследования с целью выяснения зависимости нежности почти всех мускулов говяжьей туши от содержания в них волокон коллагеновой и эластиновой соединительной ткани.

Полученные данные подтверждают наличие в большом числе случаев взаимозависимости между величиной сопротивления резанию мускула в вареном состоянии и содержанием в нем фибриллярных компонентов соединительной ткани. В табл. 5 показана взаимозависимость между содержанием оксипролина и нежностью мускулов крупного рогатого скота (по средним данным Лойда и Хайнера).

Таблица 5

Мышцы	Оксипролин на 100 г мышц, мг	Показатели нежности	
		сопротивление резанию, фун- ты	дегустацион- ная оценка, баллы
Полусухожильная . . . . .	92,3	10,79	5,5
Длиннейшая спины . . . . .	53,6	7,60	6,0
Большая поясничная . . . . .	24,3	3,85	6,6

Однако в ряде случаев была получена значительно меньшая взаимозависимость и оценка нежности по сопротивлению резанию в вареном состоянии не согласовывалась с



содержанием коллагеновой и эластиновой соединительной ткани для многих мускулов. Следовательно, соединительная ткань является существенным, но не единственным фактором, влияющим на нежность мяса.

Кроме того, по данным Пальмина и Боткиной, Вильсона, Брея и Филиппса, а также Лойда и Хайнера, мясо более старых животных содержит столько же или даже меньше соединительнотканых белков, чем мясо молодых животных. Поскольку мясо молодняка более нежное, чем мясо взрослых животных, ряд авторов пришли даже к такому выводу: количественное содержание коллагена и эластина в мускулах крупного рогатого скота не может являться показателем нежности мяса.

Известно, что тепловая обработка оказывает значительное воздействие на нежность мяса в целом и отдельных его составных частей. Поэтому, изучая изменения различных показателей мяса при его тепловой обработке, можно выявить компоненты, оказывающие влияние на его жесткость.

Как показали многие исследования, тепловая обработка оказывает различное действие на отдельные части мясной туши. При одних и тех же условиях тепловой обработки нежность некоторых мускулов значительно увеличивается, а других — уменьшается. Ухудшение нежности наблюдается также по мере повышения температуры внутри продукта до 67—80° С. Различие настолько значительно, что некоторые авторы пришли к выводу о невозможности заранее установить нежность вареного мяса на основании величин этого показателя для образцов, которые не подвергались тепловой обработке. На основании экспериментальных данных Рамсботтома и Стрендайна можно объединить мускулы говяжьей туши в 3 группы в зависимости от влияния на них тепловой обработки. Средние значения показателей, характеризующие нежность мяса для этих групп, показаны в табл. 6.

Таблица 6

№ группы	Отношения к тепловой обработке	Характерные мускулы в группе	Количество мускулов в группе	Средний балл нежности после тепловой обработки	Среднее сопротивление разрыву, фунты		Среднее изменение сопротивления разрыву при тепловой обработке, фунты	Разница содержания эластина и коллагена в мускулах, %	Среднее количество на полноразмерную соединительной ткани, баллов		Удельный вес мускулов мясной туши в туше, %
					до тепловой обработки	после тепловой обработки			коллагеновый	эластиновый	
1	Повышение жесткости	Psoas major, Rectus femoris, Longissimus dorsi	30	3,37	6,9	10,4	+3,5	+60,7	2	1	39,245 70,6
2	Жесткость не изменяется	Supraspinatus, Semitendinosus	9	2,78	10,5	10,7	+0,2	+1,9	2	2	10,980 19,7
3	Уменьшение жесткости	Trapezius, Brachiocephalicus, Cutaneous	11	2,27	15,7	11,5	-4,2	-26,7	3	2	5,400 9,8
Всего . . .											55,625 100,0

Примечание: Средний балл нежности после тепловой обработки оценивался по 7-балльной системе, начиная с одного балла. Количество коллагеновой и эластиновой волокон соединительной ткани оценивалось по 3-балльной системе, начиная с одного балла.

Из приведенных данных можно сделать следующие выводы:

1. Повышение жесткости при тепловой обработке в основном наблюдается у более нежных в сыром и вареном состоянии мускулов, которые содержат в большинстве случаев небольшое или среднее количество коллагеновых волокон (26 случаев из 30) и мало эластиновых волокон (20 случаев из 30), вес мускулов этой группы составляет более 70% веса мышечной ткани туши. Наряду с нежными мускулами в эту группу входят некоторые мускулы, которые по органолептической оценке являются жесткими.
2. Жесткость мяса в процессе тепловой обработки практически не изменяется у мускулов с средним содержанием коллагеновых волокон (5 случаев из 9). Это явление не наблюдается у мускулов с малым содержанием коллагеновой соединительной ткани. Вес мускулов этой группы составляет около 20% веса всей мышечной ткани туши.
3. При тепловой обработке жесткость мяса уменьшается в тех случаях, когда мускулы содержат значительное количество волокон коллагеновой соединительной ткани (8 случаев из 11) и не наблюдается у мускулов, в которых мало коллагеновых волокон. Вес мускулов этой группы составляет менее 10% веса всей мышечной ткани туши. В этой группе исключение составляют три мускула, содержащие средние количества коллагеновой соединительной ткани.

Количество волокон эластиновой соединительной ткани не влияет на уменьшение жесткости мяса при его тепловой обработке.

Лобанов и Климова установили, что коллаген под действием тепла и воды легко и быстро превращается в глютин у мышц спинной части тунги и в мясе молодняка. Значительно труднее это протекает у мышечной ткани покровки и в мясе старых животных. Отсюда авторы пришли к такому выводу: наряду с общим количеством соединительной ткани в мясе и соотношением в ней коллагена к эластина состояние коллагеновой соединительной ткани является фактором, в значительной мере влияющим на нежность подвергнутого тепловой обработке мяса. Состояние коллагеновой соединительной ткани характеризуется авторами количеством остаточного коллагена в вареном мясе. Ковер и ее сотрудники в ряде работ исследовали влияние различных режимов тепловой обработки двух мускулов говяжьей туши на нежность находящейся в них соединительной ткани и содержание остаточного коллагена. Этими исследованиями были подтверждены выводы Лобанова. Как известно, главными компонентами соединительной ткани являются: коллагеновые волокна, эластиновые волокна, ядра и аморфное, вязкое основное (межуточное) вещество.

Последнее состоит из мукополисахаридов и мукополисахарид-белковых комплексов, имеющих различную степень полимеризации. Назначение межуточного вещества — удерживать фибриллярные и клеточные компоненты соединительной ткани в определенной структурной целостности. Степень его полимеризации обуславливает прочность соединительной ткани и ее устойчивость к воздействию различных факторов. Ранее при исследовании влияния соединительной ткани на жесткость мяса изучали содержание только ее фибриллярных компонентов, т. е. коллагена и эластина, а состояние и количество межуточного вещества не принимали во внимание. Миллер и Кастелик подвергли так называемую строму, полученную после извлечения из мяса большинства полноценных белков, ферментативному воздействию и пришли к выводу, что нерастворимая часть мышечной ткани содержит компонент, подвергающийся воздействию как протеолитического фермента папаина, так и гиалуронидазы. Следовательно, он обладает свойствами мукополисахарид-белкового комплекса. Поэтому есть основание считать, что лабильность соединительной ткани зависит скорее от ее аморфного компонента, чем от фибриллярного.

Мак-Интош определяла содержание азота коллагена и эластина, а также гексозаминов основного вещества внутримышечной соединительной ткани: в трех характерных мышцах различных пород крупного рогатого скота.

Средние данные о содержании основных компонентов соединительной ткани в трех характерных мышцах крупного рогатого скота представлены в табл. 7.

Таблица 7

Мышцы	Азот коллагена к общему азоту мышцы, %	Азот эластина к общему азоту мышцы, %	Отношение содержания гексозаминов к общему азоту мышцы $\frac{1 \text{ мг. ГА} \cdot 100}{N_{\text{общ}}}$
Большая поясничная . . . . .	0,91	1,22	0,43
Длиннейшая спины . . . . .	2,18	1,39	0,44
Полусухожильная . . . . .	2,21	2,27	0,55

Автором была установлена отрицательная корреляция между количеством третьего компонента соединительной ткани и относительной нежностью изучавшихся мускулов. Увеличение жесткости при тепловой обработке большинства мускулов говяжьей туши относится за счет уплотнения мышечных волокон при коагуляции полноценных белков. Это положение подтверждается также опытами Штейнера, который измерял жесткость вареного мяса. Им сделаны выводы о влиянии как свойств волокон соединительной ткани, так и свойств мышечных белков на величину механической прочности мускула поперек волокон.

При испытании тех же образцов вдоль волокон на величину этого показателя оказывает влияние только соединительная ткань. При этом сопротивление резанию поперек волокон намного больше величины показателя при резании вдоль волокон. Прямые доказательства уплотнения мышечных волокон при их тепловой обработке, приводящего к увеличению жесткости мяса, были получены Ковер и сотрудниками. Ими доказано, что после нагревания мускулов до внутренней температуры  $61^{\circ}\text{C}$  на площади в  $1\text{ мм}^2$  в среднем имеется 317 мышечных волокон, а при нагревании до  $80^{\circ}\text{C}$  это количество увеличивается до 410.

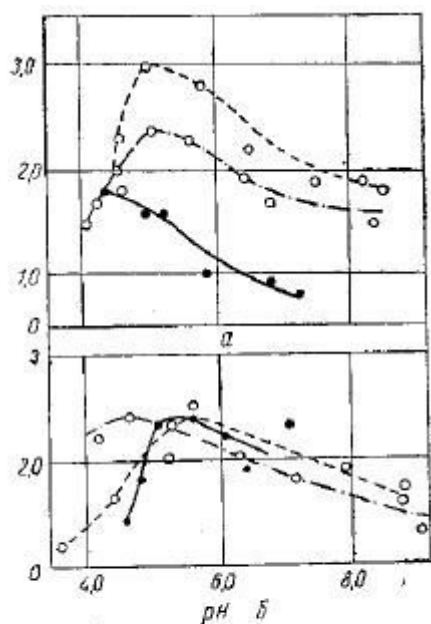


Рис. 1. Зависимость между рН и механической прочностью мяса (по Винклеру):  
а — говяжьего; б — свиного (усилие резания выражено в кв. дюймах на 1 дюйм толщины образца).

Увеличение количества мышечных волокон на единицу площади мускула сопровождается уменьшением их среднего диаметра с  $52,9\text{ мк}$  при  $61^{\circ}\text{C}$  до  $45,9\text{ мк}$  при  $100^{\circ}\text{C}$ . Следовательно, нежность определяется рядом факторов. Различия в химическом составе отдельных мускулов и свойствах мышечных и соединительнотканых белков оказывают решающее влияние на направление изменений нежности при тепловой обработке мяса. Наиболее убедительное доказательство участия структурных полноценных белков мышечных волокон в нежности мяса — резкое изменение этого показателя при послеубойном и тепловом окоченении.

В тесной связи с данными о роли мышечных белков в изменении нежности мяса находятся результаты исследований о влиянии рН и степени гидратации на жесткость мускулов.

Винклер доводил рН образцов сырого свиного и говяжьего мяса до различных значений путем инъекции растворов молочной кислоты или аммиака. Результаты показали, что максимум жесткости мяса наблюдается при рН 5,0—5,5. Смещение рН в ту или другую сторону приводит к повышению нежности мяса (рис. 1).

Результаты, очень близкие с указанными выше, были сообщены Боутоном, Говардом и Лоури. Эти авторы посредством предубойной обработки получили мышечную ткань, имеющую конечные величины рН в интервалах от 5,5 до 6,5. При этом увеличение рН было связано с понижением количества выделяющегося сока. Минимальная нежность наблюдалась при рН 5,8.

Такое явление, очевидно, связано с изменением влагопоглощающей способности белков мышечных волокон вблизи их изо-электрической точки.

Так, по данным Пальмина, охлажденное мясо именно в этом интервале рН (5,4—5,6) поглощает минимальное количество влаги и по мере возрастания рН до 6,6 влагопоглощаемость увеличивается более чем в 2 раза. Одновременно с изменением набухания мясного фарша меняется и количество влаги, удерживаемой им при варке. Гамм также исследовал изменения гидратации и жесткости мяса в зависимости от рН.

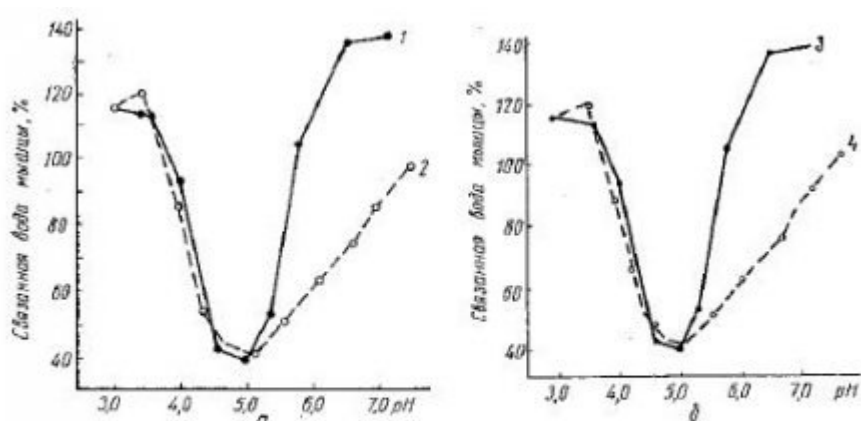


Рис. 2. Изменение гидратации мяса в зависимости от величины рН (Гамм):  
а — продолжительность после убоя в часах: 1 — через 2 ч; 2 — через 24 ч; 3 — через 72 ч;  
б — в днях: 3 — через 1 день; 4 — через 7 дней.

Как видно из представленных на рисунках 2, а и б данных, минимум гидратации сырого парного, охлажденного и созревшего мяса лежит при рН 5,0. Для объяснения наблюдаемых изменений гидратации автором предложены такие термины.

Гидратационный эффект чистого заряда — изменение гидратации, при котором связывается или отдается количество воды, соответствующее возрастанию или сокращению заряда белка.

Стереозффект гидратации, который обусловлен изменением пространственной

доступности заряженных групп белков. С изменением чистого заряда связано разрыхление или уплотнение структуры белка, так как отталкивание одноименно заряженных остатков аминокислот приводит к расширению пространства между полипептидными цепями, а притяжение противоположно заряженных групп — к их сближению.

В случае гидратации мышцы эффект чистого заряда всегда сопровождается стереоэффектом, но последний значительно превосходит первый по своему участию в общей гидратации. Автором была также установлена обратная зависимость гидратации мяса от его жесткости.

Гамм и Детерейдж изучали изменения гидратации и заряда мышечных белков в процессе тепловой обработки мяса (рис. 3, 4, 5), определяя изоэлектрическую точку ткани по минимуму ее гидратации.

Изучение влияния мягких условий нагревания ( $40^{\circ}\text{C}$ ) на кривую рН — гидратация мяса не показало сдвига изоточки, но влагоудерживающая способность при этом заметно уменьшилась (рис. 3). Интересно отметить, что нагретый при  $40^{\circ}\text{C}$  мускул не теряет свою способность удерживать воду при  $\text{pH} \leq 4,5$  и  $\geq 7,0$ . При этом более высокая гидратация в интервале  $\text{pH} \leq 3,0$  может быть объяснена разворачиванием пептидных цепей, увеличивающим количество свободных белковых зарядов. Нагревание от  $40$  до  $45^{\circ}\text{C}$  вызывает дальнейшее уменьшение гидратации мяса (рис. 4).

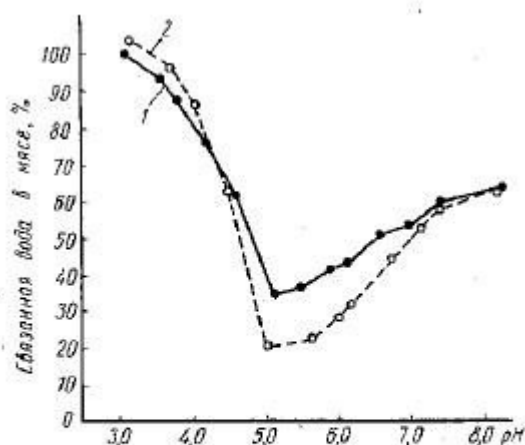


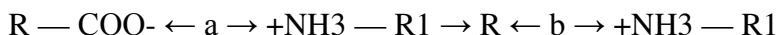
Рис. 3. Влияние рН на способность мяса связывать воду после нагревания (Гамм и Детерейдж):  
1 — без нагревания; 2 — при нагреве до  $40^{\circ}\text{C}$ .

Уменьшение влагоудерживающей способности при значениях рН выше изоточки, а также ее увеличение при  $\text{pH} \leq 4,5$  указывает на исчезновение кислотных групп во время нагревания при  $45^{\circ}\text{C}$ . Это подтверждается полученными авторами экспериментальными данными (рис. 5). При значениях рН выше изоточки уменьшение отрицательных белковых

зарядов приводит к уменьшению электростатического отталкивания между пептидными цепями и образованию плотной сетки белковой структуры. Этим объясняется более низкая влагоудерживающая способность:



При значениях pH ниже изоточки уменьшение отрицательных белковых зарядов приводит к разрушению поперечных солевых связей, что в свою очередь вызывает разрыхление белковой структуры и, следовательно, увеличение влагоудерживающей способности:



При тепловой обработке наблюдается уменьшение количества карбоксильных групп, которое вызывает заметный сдвиг изоточки в сторону более высоких значений pH (см. рис. 5), так как при этом увеличиваются щелочные свойства белков. Между 45 и 80° C продолжается уменьшение количества кислотных групп, смещение изоточки мышцы в сторону более высоких величин pH (до 60° C) и уменьшение влагоудерживающей способности мяса при всех значениях pH. Эти обстоятельства указывают на сокращение имеющихся в наличии полярных групп и, вероятно, на образование новых устойчивых поперечных связей, которое приводит к дальнейшему уплотнению сетки белковой структуры. Дальнейшее нагревание мяса от 60 до 80° C вызывает только небольшие изменения гидратации мышцы.

Направление указанных изменений гидратации находится в соответствии с практическими наблюдениями Ковер и сотрудников. Установлено, что сопротивление резанию для хорошо прожаренных образцов мяса значительно выше, чем для недожаренных. Кроме того, не наблюдается различий жесткости этих образцов в результате тепловой обработки при 80 и 1000 C.

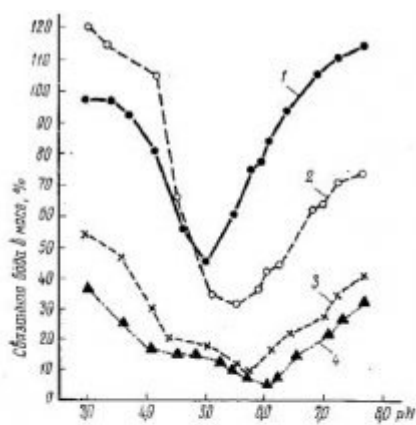


Рис. 4. Влияние pH на способность мяса связывать воду при различных температурах (Гамм и Детерейдж):

1 — 20°С; 2 — 45°С; 3 — 60°С; 4 — 80°С.

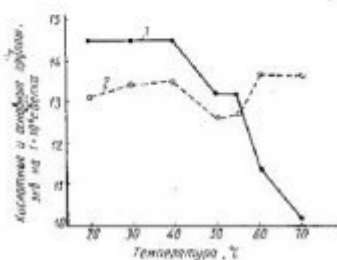


Рис. 5. Влияние температуры, при которой проводилась тепловая обработка мяса, на количество кислотных и основных групп белков (Гамм и Детерейдж):

1 — кислотные группы; 2 — основные группы.

Однако нежность мяса при смещении pH в кислую сторону от изоточки мышцы увеличивается не только в результате увеличения гидратации мышечных белков. Слабые растворы кислот также ускоряют гидротермическое расщепление коллагена при pH 2,5—3,2. При такой обработке и последующей варке в течение 1 ч расщепление белка стромы увеличивается до 68—76% против 15% в контрольных образцах. На гидратацию и нежность мышечной ткани оказывают влияние также и нейтральные соли: добавление хлоридов Na, K, Ca и Mg к мясу перед его варкой увеличивает влагоудерживающую способность. При этом Ca и Mg имеют больший эффект, чем Na и K. Наиболее эффективной оказалось сочетание Mg и Na. Этому действию способствуют анионы NO<sub>2</sub> и NO<sub>3</sub>. Жесткое говяжье мясо, обработанное раствором, содержащим эти вещества, становилось более нежным и при его дефростации практически не наблюдалось отделения сока. Некоторые полифосфаты также увеличивают нежность мяса. На основании приведенного материала можно сделать такие выводы. Нежность мяса зависит от многих факторов прижизненного характера и передается у животных по наследству. Прежде всего ее определяет структура мышечной ткани: по мере увеличения диаметра мышечных волокон нежность уменьшается.



Велико влияние факторов, обусловленных химическим составом мяса. Количественное содержание коллагеновой соединительной ткани — один из решающих факторов. Качественное состояние коллагеновой соединительной ткани зависит от степени полимеризации основного (межуточного) вещества (мукополисахарид-белкового комплекса). От него зависит способность коллагена к развариванию и устранимая в той или иной степени при тепловой обработке жесткость мяса. Увеличение содержания эластиновой соединительной ткани повышает жесткость мяса, которая не устраняется при тепловой обработке. Максимум жесткости мышечной ткани наблюдается вблизи изоэлектрической точки мышечных белков (рН 5,0—5,8). При смещении рН в ту или другую сторону от этого интервала мясо становится более нежным. Нежность мяса зависит от степени гидратации мышечных белков. Она возрастает по мере увеличения содержания в мясе связанной воды и уменьшения количества выделяющегося при варке сока.

Структурные мышечные белки (миозин, актин и актомиозин) дегидратируются при коагуляции в процессе термического воздействия на мясо, в связи с чем мышечная ткань уплотняется и увеличивается жесткость мяса, приобретаемая при его тепловой обработке. Содержание межмышечного жира (мраморность мяса) не оказывает решающего влияния на нежность мяса как в сыром, так и в вареном виде. В ряде случаев нельзя получить нежное мясо при помощи тепловой обработки. Для этого необходимо провести процесс его созревания естественным или искусственным путем (с применением протеолитических ферментов). Кроме того, необходимо ввести в продукт некоторое количество минеральных солей и органических веществ, увеличивающих степень его гидратации и смещающих рН в ту или другую сторону от изоэлектрической точки мышечных белков или же подвергнуть механической обработке.

#### **4.3.Самостоятельная работа №3 (10часов)**

**Тема:** «Белковые добавки из сои».

##### **Вопросы:**

1. Виды белковых добавок
2. Использование добавок в мясной промышленности

##### **Описание вопросов:**

1. Виды белковых добавок

Гейнеры - это протеиновые коктейли, источником белка которых является исключительно сывороточный белок. Некоторые из них также включают в себя другой

белок, такой, как яичный и молочный белок. Эти продукты отличаются чрезвычайно высоким содержанием углеводов.

Гейнеры были очень популярны в далеких 90х, но большинство людей не обладало быстрым метаболизмом хардгейнера и, как результат, высококалорийная диета приводила к наращиванию жира, а не мышечной массы. Однако для хардгейнеров, атлетов с содержанием жира в организме менее 10%, гейнеры весьма полезны и по сегодняшний день.

#### Заменители питания

Этот вид добавок содержит мало углеводов, а следовательно, малое количество калорий. Поэтому для хардгейнеров он будет практически бесполезен. Но, если добавить к заменителю питания немного фруктов и необходимых жиров, то данная добавка станет хорошим спутником на пути к успеху. Большинство заменителей питания состоят из сывороточного протеина, содержат в себе незаменимые жирные кислоты, а также набор витаминов и минералов.

#### Протеиновые батончики

Это батончики, которые производятся из различных источников белка. Являются отличным вариантом для перекуса. По сравнению с другими добавками, большинство протеиновых батончиков содержат малое количество калорий. Однако есть и такие, которые содержат много углеводов и жиров. Поэтому перед покупкой следует взглянуть на этикетку. Не следует злоупотреблять этим видом добавок. Ограничьте их применение до одного раза в день.

#### Протеиновые порошки

Эта добавка в основном состоит из белка (в основном сывороточный белок, но также существуют и смеси). Как правило она содержит не более 5 г углеводов и 20-25 г белка на порцию и около 100-125 калорий. Протеиновый порошок станет отличным дополнением к заменителю питания или гейнеру.

## 2. Использование добавок в мясной промышленности

Известно, что мясопродукты, как и другие продукты питания, содержат пищевые добавки (ПД), в том числе специальные технологические с Е-индексами, так пугающими потребителей. В специальной и популярной литературе неоднократно объяснялось, что они не представляют никакой угрозы и в соответствии с нормами российского и международного законодательства применяются при соблюдении только определенных условий:

отсутствие опасений относительно здоровья нынешнего и будущего поколений потребителей;

технологическая необходимость и обоснованность применения ПД для изготовления конкретного вида продукции;

достоверная информация о составе продукта, наличие которой не должно вводить в заблуждение потребителя и/или способствовать созданию нечестной конкуренции между производителями пищевых продуктов.

Средства массовой информации постоянно возвращаются к теме о непомерно большом содержании пищевых добавок в продуктах питания, в том числе мясных. К сожалению, даже не все специалисты могут ответить на вопрос «А сколько же пищевых добавок применяется в мясной промышленности?». Эта статья содержит обзор применения различных функциональных классов пищевых добавок (ПД) в мясной промышленности с позиции санитарного (пищевого) законодательства, существующей базы нормативной и технической документации и наличия технологической практики.

#### Пищевые красители E100–E199

В настоящее время нет законодательных запретов на применение 19-ти красителей для изготовления мясопродуктов. Среди них есть такие, которые хотя и могут применяться во все пищевые, в том числе мясные, продукты, но не представляют никакого практического интереса, так как их цветовая гамма не соответствует представлениям потребителей о внешнем виде и цвете продукции мясной промышленности. К таким несоответствующим по цветовой гамме красителям относятся хлорофиллы (E140) и их медные комплексы (E141), уголь (E152) и уголь растительный (E153), карбонаты кальция (E170), диоксид титана (E171), оксиды железа (E172), танины пищевые (E181). Применение еще трех красителей — рибофлавина (E101), каротинов (E160a) и антоцианов (E163) из-за их функционально-технологических характеристик также в настоящее и будущее время маловероятно в мясной промышленности.

Таким образом, из 19-ти пищевых красителей, которые могут быть допущены для производства мясопродуктов, технологическое значение сегодня имеют и применяются следующие наименования:

E100-куркумин;

E120-кармины;

E124 — понсо 4R;

E128 — красный 2G;

E150 — сахарный колер;

E160 — аннато, маслосмолы паприки;

E162 — красный свекольный; красный рисовый («ферментированный рис»), не имеющий индекса E.

При этом только красный рисовый разрешен в любые мясные изделия. Использование остальных красителей законодательно ограничено применением строго для определенных видов продукции: вареных колбасных изделий (включая вареные колбасы, сардельки, сосиски, в том числе сосиски с содержанием зерновых и бобовых более 6%), копченых колбас, паштетов, изделий из измельченного мяса с содержанием зерновых, бобовых и овощей более 4%, а также вареных изделий из мяса.

Пищевые красители, имеющие E-индексы, не должны вызывать беспокойства у потребителей, так как технологические дозы их внесения в мясопродукты намного ниже, чем медико-биологические ограничения по максимальному содержанию красителей в готовой продукции. В одном продукте невозможно столкнуться со всеми перечисленными красителями, так как даже коммерческие формы смесей красителей для мясной промышленности вряд ли будут содержать более двух-трех E-индексов. Применение пищевых красителей не допускается при изготовлении мясной продукции по национальным стандартам (ГОСТ), но может быть предусмотрено при изготовлении мясопродуктов по техническим условиям (ТУ).

Вопрос технологического обоснования доз внесения пищевых красителей является, как и для других разрешенных ПД, в большей степени экономическим (неоправданное возрастание себестоимости рецептур) и маркетинговым (правильное определение ожиданий потребителя в отношении конкретного вида продукции). И этот вопрос является серьезной проблемой в отрасли. Из-за огромного разнообразия коммерческих форм красителей, среди которых препараты, даже содержащие одинаковые E-индексы, значительно различаются по своим технологическим свойствам. Для предприятий мясной промышленности не разработано общепромышленной технологической инструкции по применению пищевых красителей.

В помощь технологам, решающим задачи, связанные с обоснованием доз внесения пищевых красителей, специалисты ВНИИМП разработали «Методические рекомендации по комплексной оценке препаратов пищевых красителей, применяемых в мясной промышленности».

#### Консерванты E200–E299

Главным консервантом, без которого не возможно изготовление большей части

ассортимента мясной продукции является нитрит натрия (E250). В настоящее время кроме нитрита натрия разрешено также применение нитрита калия (E249). Хотя стандарты Кодекса Алиментариуса и предусматривают использование нитрита калия взамен нитрита натрия, для отечественных производителей мясопродуктов разрешение нитрита калия как консерванта и фиксатора окраски не имело никакого технологического значения. Нитрит натрия включен во все ГОСТы и ТУ на мясопродукты (кроме сырых полуфабрикатов), а нитрит калия сегодня не предусматривается для использования ни в одном нормативном и/или техническом документе. Аналогичная ситуация наблюдается с разрешением нитратов натрия и калия (E251 и E252). Современные отечественные производители их не используют. Необходимость применения прочих консервантов наиболее часто возникает только в отношении поверхностной обработки сырокопченых и сыровяленых колбас в процессе их сушки (когда развитие нежелательной поверхностной микрофлоры после 5–10 дневной ферментации сырых батонов может привести к значительному экономическому ущербу) с целью исключения брака или обеспечения более значительных сроков годности. В список пищевых консервантов, допущенных для использования в мясной промышленности, сегодня входят (кроме E249–E252) 33 Е-индекса, при этом действительно имеют технологическое значение не более 19-ти Е-индексов:

E200, E201, E202 — сорбиновая кислота и ее натриевая и калиевая соли;  
E210, E211, E212 — бензойная кислота и ее натриевая и калиевая соли;  
E214, E215, E218, E219 — эфиры пара-оксибензойной кислоты («пара-бенты»);  
E223, E224 — пиросульфиты натрия и калия;  
E235-натамицин;  
E260, E262 — уксусная кислота и ее натриевые соли;  
E265, E266 — дегидрацетовая кислота и ее натриевая соль;  
E270 — молочная кислота;  
E290 — диоксид углерода.

Из них 6 консервантов — бензойная кислота и ее соли, натамицин, дегидрацетовая кислота и ее соль, разрешены только для поверхностной обработки мясных изделий, колбас, оболочек и в составе покрытий. Еще 6 консервантов — сорбиновая кислота, сорбаты и парабенты разрешены для добавления в желе при изготовлении мясопродуктов в желе, а также в паштеты. Уксусная и молочные кислоты, и не имеют ограничений по области применения в пищевых продуктах, но могут рассматриваться в качестве консервантов при изготовлении только маринованных полуфабрикатов типа шашлыка. А диоксид углерода применим в мясной промышленности только в качестве газовой среды. Таким образом, из группы консервантов наиболее широко в составе мясопродукта могут

применяться только пиросульфиты (E223 и E224) при изготовлении колбасных изделий с содержанием растительных и зерновых ингредиентов более 4% и ацетаты натрия (E262). Применение некоторых консервантов ограничивается в силу их нежелательных технологических свойств, таких, как влияние на органолептические характеристики продукции, в том числе цвет, вкус, консистенцию, несовместимость с рядом пищевых красителей, структурообразователей и т. п. Следует отметить, что рассмотренные выше консерванты (кроме E249, E252, E262) не входят в ГОСТы на мясопродукты. В целях сохранения безопасности и качества мясопродуктов наиболее эффективным является применение в специально подобранных соотношениях консервантов в сочетании с регуляторами кислотности. Специалисты института разработали комплексные пищевых добавки «Баксолан», действие которых основано на таком сочетании. Эти добавки показали высокую эффективность и включены в новую нормативную и техническую документацию на мясопродукты. Антиокислители и синергисты антиокислителей E300–E399

Сегодня перечень антиокислителей и их синергистов, допустимых для использования в мясной промышленности насчитывает 41 Е-индекс. Непосредственное технологическое значение имеют только следующие 23 пищевые добавки:

E300, E301 — аскорбиновая кислота и аскорбат натрия; E304, E305 — аскорбилпальмитат, аскорбилстеарат;

E306, E307, E308, E309 — токоферолы;

E310, E311, E312 — пропилгаллат, октилгаллат, додецилгаллат;

E315, E316 — изоаскорбиновая кислота, изоаскорбат натрия;

E319, E320, E321 — третбутилгидрохинон, бутилксианизол, бутилкситолуол;

E322 — лецитины;

E325, E326, E327 — лактаты натрия, калия, кальция;

E330, E331 — лимонная кислота, цитраты натрия;

E339, E340 — фосфаты натрия и калия.

Из них синтетические антиокислители E319, E320, E321 разрешены только для производства животных топленых жиров и сушеного мяса. Галлаты допускаются только в говяжий и бараний жир, лярд и сушеное мясо. Остальные антиокислители могут быть использованы при изготовлении всего ассортимента мясопродуктов при наличии, конечно же, технологической целесообразности.

Ограничение по содержанию в продукте имеют только изоаскорбиновая кислоты и ее соли, синтетические антиокислители и фосфаты.

Наибольшую значимость в обеспечении безопасности и качества имеет применение

антиокислителей при производстве топленых животных жиров, так как к показателям безопасности этой продукции относятся и показатели окислительной порчи. Важное значение имеет применение аскорбиновой кислоты и ее производных (Е300, Е301, Е315, Е316), так как доказано, что их внесение значительно сокращает вероятность образования канцерогенных нитрозаминов при тепловой обработке мясопродуктов. Их применение следует рассматривать не как использование производителями «дополнительной химии», а как неотъемлемый элемент хорошей технологической практики.

В последние годы из-за вспышек по всему миру пищевых токсикоинфекций (листериоз, сальмонеллез и др.) даже на благополучных в санитарном отношении предприятиях, во многих странах в качестве неотъемлемого элемента хорошей технологической практики, обеспечивающей безопасность мясной продукции, стали рассматривать также лактаты натрия и калия без или в совокупности с применением ацетатов натрия. Лактат кальция может быть использован не только как вещество, тормозящее рост нежелательной и/или патогенной микрофлоры, но и как добавка для обогащения функциональных мясопродуктов кальцием.

Из группы антиокислителей и их синергистов (Е300–Е399) национальные стандарты на мясопродукты и животные жиры предусматривают применение Е300, Е301, Е320, Е321, Е325, Е326, Е331, Е339.

Применение антиокислителей важно в мясной промышленности с двух позиций: защита гемовых пигментов от окисления и стабилизация цвета и защита жировой части продуктов от окисления (осаливания, прогоркания), особенно в продуктах с содержанием жира выше 15%. Для решения первой задачи наиболее подходящими являются водорастворимые формы антиокислителей, для второй — подходят только жирорастворимые. В помощь технологам и всем специалистам, занимающимся вопросам подбора пищевых антиокислителей, ВНИИМП разработал и утвердил «Методические рекомендации по обоснованию вида и дозы антиокислителей, применяемых при производстве мясопродуктов».

#### **4.4.Самостоятельная работа №4 (10часов)**

**Тема:** «Консерванты».

**Вопросы:**

1. Виды консервантов
2. Использование консервантов в мясной промышленности

**Описание вопросов:**

## 1. Виды консервантов

Все консерванты делятся на три группы: консерванты, замедляющие и приостанавливающие рост бактерий, консерванты, уничтожающие бактерии и консерванты, уничтожающие грибки.

Все консерванты делятся на три группы: консерванты, замедляющие и приостанавливающие рост бактерий, консерванты, уничтожающие бактерии и консерванты, уничтожающие грибки. При отсутствии консервантов, любая пылинка, попавшая в крем, заносит туда тысячи бактерий, которые получают отличное питание и размножаются с невиданной скоростью. Современная космецевтика использует природные консерванты, например, экстракт ромашки, календулы, шалфея, масло чайного дерева. Но такие консерванты имеют узкий спектр действия, поэтому необходимо составить целую композицию из масел и экстрактов. Этот процесс очень длителен и затратен, и очень малый процент производителей косметики идет по этому пути. Кроме того, никто не даст гарантии, что покупатель не страдает аллергией, скажем, на пыльцу цветов. В этом случае такие кремы могут вызвать негативные аллергические реакции организма. Основная масса производителей использует синтетические консерванты, основным из которых является группа парабенов. Несколько лет назад ученые провели исследования, которые якобы показали канцерогенную активность этих веществ. Но окончательно доказано это не было, так что парабены разрешены к использованию во многих странах. Наиболее эффективными признаны производные изотиазолинона. Изобретенные в 70-х годах прошлого столетия они до сих пор применяются в косметических средствах. Однако, согласно последним исследованиям, превышение концентрации этих веществ очень вредно для организма. Допустимы лишь малые дозы. При строгом соблюдении дозировки, эти вещества разрешены к применению даже в Японии, славящейся своей строгостью в отношении безопасности косметических средств.

В качестве консервантов используют парабены. Их применяют для обеспечения устойчивости изделий к микробному заражению. УФ-фильтр не только действенно защищает кожу от радиации, но также является консервантом, сохраняющим готовый продукт. На самом деле нежелательные кожные реакции может вызывать абсолютно любой компонент косметического средства. Просто у некоторых веществ токсический потенциал выше, чем у других. Консерванты наряду с ПАВ и отдушками традиционно считаются одной из главных причин возникновения аллергических реакций и дерматитов у людей с чувствительной кожей. Но это лишь исключение и индивидуальная реакция организма. Поэтому консерванты в косметике должны быть, и отказываться от них полностью нельзя.



Свойством замедлять порчу косметических продуктов обладают и некоторые природные компоненты, например, бензоат натрия (содержится в клюкве, смородине), эфирные масла, прополис, соли, экстракт морских водорослей, богатый йодом. Введение этих веществ в рецептуру позволяет снизить концентрацию синтетических консервантов (если задача состоит именно в этом).

## 2. Использование консервантов в мясной промышленности

Изобретение относится к пищевой промышленности, в частности к консервантам, используемым при производстве мясных продуктов с целью удлинения сроков их хранения.

Известен консервант, представляющий собой смесь протамина с карбонатом калия или натрия и/или бикарбонатом натрия. Продукт хранят в упаковке вместе с водным раствором этого консерванта (заявка Японии, N 63-227509, кл. А 23 L 3/3526, 1998). Однако для мясных продуктов хранение с водным раствором невозможно. Известен консервант для стабилизации свойств продуктов, содержащий неорганические и органические соли, их смеси, значение рН 4,7-6,5. При этом продукт нагревают до температуры 90-130°C для получения микробиологически безопасного и стабильного продукта (заявка WO 9521544, 1996).

Однако необходимость такой высокотемпературной обработки не приемлема для мясных продуктов, готовность которых определяется достижением 72°C в центре продукта. Известен антисептик, получаемый экстракцией галогенированным углеводородом лакричника или его остатка после экстракции водным растворителем. Антисептики применяют в смеси с сорбиновой кислотой, консервированным фосфатом, уксусной кислотой и/или ее солью (заявка Японии N 7010222, кл. А 23 L 3/3472, 1995). Недостатком этого консерванта является то, что получение антисептика из лакричника путем экстракции представляет собой сложный дорогостоящий процесс. Наиболее близким к изобретению является аналог - консервант для мясных продуктов, содержащий лимонную кислоту, или ее калиевые или натриевые соли, аскорбиновую кислоту или ее соли, а также карбонат натрия или калия и сульфат или бисульфат или метабисульфат натрия или калия, описанный в патенте US N 4476112 A, А 23 В 4/12, 1984. Однако данное средство не обеспечивает длительного хранения мясных продуктов. Задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является расширение ассортимента средств для сохранения качества мясных продуктов при длительном хранении, а также снижение затрат на его производство. Для достижения вышеуказанного технического результата предлагается консервант для продления сроков хранения мясных продуктов (вареных колбас, сосисок, сарделек,

полуфабрикатов и др.) в виде смеси пищевых кислот или их солей. Это достигается тем, что консервант для мясных продуктов, содержащий лимонную кислоту, или ее калиевые или натриевые соли и аскорбиновую кислоту, дополнительно содержит ацетат натрия или калия, изоаскорбиновую кислоту и хлорид натрия при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Ацетат натрия или калия - 4-28

Лимонная кислота или ее калиевые или натриевые соли - 7-25

Аскорбиновая кислота или ее соли - 5-18

Изоаскорбиновая кислота - 9-20

Хлорид натрия – До 100

Дополнительно консервант может содержать сорбиновую кислоту или ее соли в количестве 8-16 мас. %.

Выбор данных веществ обусловлен комплексным консервирующим и функционально-технологическим воздействием на мясное сырье, проявляющееся в регулировании величины pH, увеличении сроков хранения, стабилизации цвета, нейтральности вкуса и др.

Ацетаты натрия или калия, лимонная кислота или ее соли являются регуляторами величины pH и поддерживают значение pH в диапазоне 5,0 - 6,2, оптимальном для процесса цветообразования. Аскорбиновая кислота или ее соли влияют на окислительно-восстановительный потенциал мясной системы, что, в свою очередь, сказывается на процессах цветообразования.

Использование кислоты или ее солей с солями уксусной кислоты, аскорбиновой кислотой или ее солями, изоаскорбиновой кислотой или ее солями, увеличивает количество прореагировавшего нитрита натрия и приводит к снижению его остаточного содержания. Совместное действие ацетата натрия или калия с органическими кислотами или их солями, а именно с лимонной кислотой или ее калиевой или натриевой солью, аскорбиновой кислотой или ее солями, а также изоаскорбиновой кислотой при определенном соотношении компонентов дает синергический эффект. Сорбиновая кислота или ее соли действуют, как консерванты. Эффективность их воздействия на мясное сырье усиливается в присутствии калиевых или натриевых солей, лимонной кислоты или ее солей.

Бактерицидное действие сорбиновой кислоты или сорбатов калия, натрия проявляются за счет инактивации дегидрогеназы или каталазы микробных клеток, а также блокировкой SH-групп белков ферментов.

Синергизм действия на микрофлору мясного сырья проявляется в смеси сорбиновой

кислоты или ее солей с аскорбиновой кислотой или ее солями и изоаскорбиновой кислотой.

Добавление хлорида натрия обусловлено технологическими параметрами процесса получения консерванта и не учитывается в общей массе соли, используемой для приготовления мясных продуктов.

Консервант может быть применен для увеличения сроков хранения всех видов вареных колбас, сосисок, сарделек, полуфабрикатов и других мясных продуктов. Предлагаемый консервант представляет собой порошок из вышеуказанных ингредиентов, где сочетание каждого компонента выполняет свою функцию только при строго определенном количественном соотношении.

Совместное проявление этих свойств позволяет повысить срок хранения мясных продуктов при невысоких затратах на производство консерванта. Технический результат, достигаемый применением консерванта, характеризуют микробиологические показатели мясных продуктов через 30-65 суток при температуре хранения  $(4 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ .

Консервант может быть реализован любым известным способом введения пищевых добавок. Наибольшая эффективность действия консерванта достигается при использовании количества вносимого в куттер средства, которое не должно превышать 860 г на 100 кг мясожирового сырья, так как замечается кисловатый привкус продукта. Количество средства менее 290 г на 100 кг сырья неэффективно в отношении продолжительности сроков хранения.

Отдельно готовят, например, консервант "Аромарос" путем смешения ацетата натрия или калия, лимонной кислоты или ее натриевой или калиевой солей, аскорбиновой кислоты или ее солей, изоаскорбиновой кислоты или ее солей, хлорида натрия в определенной последовательности с добавлением или без добавления сорбиновой кислоты или ее солей. Варианты конкретного приготовления консерванта представлены в таблице 1, а также даны физико-химические показатели консерванта.

Приготовление консерванта осуществляют смешиванием.

Пример 1. Используют консервант варианта N 6 при изготовлении вареной колбасы. Консервант вносят в количестве 0,6% к массе мясного сырья в куттер на стадии внесения специй.

Шприцевание колбасных изделий осуществляют в парагазодонепроницаемую оболочку.

Последующий технологический процесс осуществляют согласно действующим технологическим инструкциям на производство данного вида продукта.

Пример 2. Консервант варианта N 4 используют при изготовлении сосисок. Консервант вносят в куттер в количестве 0,4% к массе сырья на стадии внесения специй. Последующий технологический процесс осуществляют согласно действующим технологическим инструкциям на производство сосисок. Сосиски упаковывают под вакуумом.

Пример 3. Консервант варианта N 1 используют при изготовлении мясного фарша для пельменей. Консервант вносят в фаршемешалку вместе со специями из расчета 0,25% к массе сырья.

Последующий технологический процесс осуществляют согласно действующим технологическим инструкциям на производство пельменей. Результаты микробиологических исследований колбасы, сосисок, пельменей с добавлением консерванта в процессе хранения представлены в таблице 2. Длительность сроков хранения определялась микробиологическими показателями для колбасных изделий и сосисок и для полуфабрикатов, замороженных в тесте согласно СанПиН 2.3.3.560-96.

Данные таблицы свидетельствуют об увеличении сроков хранения вышеуказанной продукции по сравнению с продукцией без консерванта. Предложенный консервант позволяет расширить ассортимент средств данного назначения, продлить срок хранения мясных продуктов; прост в применении и может найти широкое применение в мясной промышленности.

#### **4.5.Самостоятельная работа №5 (10часов)**

**Тема:** «Рецептуры студней и холодца».

##### **Вопросы:**

1. Рецепт студня
2. Рецепт холодца

##### **Описание вопросов:**

1. Рецепт студня

Студни готовят из мясопродуктов с большим количеством соединительной ткани, переходящей при длительной варке в желирующие вещества. Для получения вязкого бульона сырье тщательно обезжиривают, так как жир препятствует застыванию. При варке клейдающего сырья не допускают бурного кипения раствора, ибо во время кипения жир может смешиваться с застудневающими веществами, раствор студня мутнеет и при застывании приобретает неплотную консистенцию.

Технологическая схема производства студней такова: из желатинсодержащих частей (ноги, уши, губы, жилки, свиная шкурка) готовят клейкий бульон, который является связывающей частью продукта; из мясной части (головы, рубцы) готовят мясной наполнитель клейкого бульона, который, застывая в нем, создает необходимый рисунок студня и повышает его пищевую ценность. Студень готовят из мяса вареных голов (15%), колбасы ассорти (25%), концентрированного бульона (60%), специй (соль, перец, корица, гвоздика, чеснок). Студень высшего сорта готовят из мяса вареных голов (60%), вареных субпродуктов (25%), рубца или свиных желудков вареных (15%), специй и бульона. Хранить студень при температуре 0—6 градусов можно не более 12 ч.

У Похлебкина мы находим упоминание о заливных блюдах в его словаре: "Русско-французское блюдо, явившееся результатом работы французских кулинаров в России, реформировавших и обработавших многие блюда национальной русской кухни. Заливное - это, как правило, отварные рыба, мясо или птица, залитые для сохранности, красоты и обогащения вкуса каким-либо прозрачным и прочно застывшим пищевым бульоном с добавкой в него декоративных кусочков овощей, фруктов, квашений, грибов. Заливное - блюдо холодного стола, закуска. До начала XIX в. заливных как особых блюд не существовало. В России делали разные студни - и мясные, и рыбные, используя в них крошенину, то есть кусочки пищевого материала, обычно ставшие результатом отходов от основных блюд русского стола. Добротные по материалу и вкусу, эти блюда не обладали привлекательным парадным видом, оставались долгое время простонародными блюдами. Французские повара, работавшие в России, использовали и идею заливных, и все русские традиционные пищевые материалы, отсутствовавшие во Франции (красную рыбу, рыбий клей), но обработали студни так, что превратили их в новое блюдо. Они, во-первых, отказались от крошенины. Наоборот, для заливного они стали выбирать самые лучшие, самые вкусные, самые красивые куски рыбы и мяса и нарезать их так, чтобы была явственнее их красивая естественная фактура, то есть мраморность структуры, сетчатость, чтобы сохранялась своеобразная естественная форма, помогающая узнаваемости продукта: будь то осетрина или стерлядь, телячий язык или индюшати́на. Затем они занялись созданием исключительно прозрачного и крепкого заливающего раствора, который исполнял бы роль прозрачного стекла, прикрывающего драгоценное изделие, а еще лучше роль увеличительного стекла, помогающего усиливать достоинства изделия. Русские крошеные студни были мутны, бесцветны и непривлекательны, серы. Французские повара ввели осветление бульонов, их легкое подкрашивание куркумой, шафраном и лимонной цедрой для придания золотистого, слегка зеленоватого или слегка желтоватого оттенка и, снабдив эти бульоны опять-таки исключительно русским

желирующим материалом - рыбьим клеем (см.), довели заливные до прочного и прозрачного состояния в сочетании с нежнейшей консистенцией. Для повышения вкусовых качеств желе-заливки они ввели в состав бульона отвары пряностей и яркие добавки овощей и фруктов - моркови, лимона, померанца, лаврового листа. Вначале заливные были в основном рыбные, затем французы распространили этот принцип на мясо, дичь и птицу. Но последние виды не получили распространения в России. Русским заливным осталось рыбное заливное, преимущественно из ценных пород рыбы.

Как парадное, декоративное кушанье заливные стали подавать на специальных овальных, продолговатых, прямоугольно вытянутых, как бы повторявших по форме целую рыбу блюдах."

Издавна на Руси студень традиционно готовили на празднование Рождества и Крещения. Именно тогда, с наступлением самой холодной в году поры, в сельских усадьбах начинался убой скота: закалывали хрюшек, резали барашков и другую живность. Наиболее пригодными для студня считались ноги (голяшки), головы, губы и другие привлекательные части туши, содержащие желирующие вещества.

## 2. Рецепт холодца

Вкуснейший прозрачный холодец из свинины, говядины или курицы, с хреном или горчицей – от такого блюда вряд ли откажутся даже те, кто считает каждую калорию в тарелке.

Однако далеко не каждая хозяйка сумеет сварить вкусный холодец. Некоторые боятся, что он не застынет. Другие пробовали варить холодец, но вместо вкусного, аппетитного, прозрачного он получается невзрачным на вид и малосъедобным.

Тем не менее, существует ряд правил, зная и выполняя которые, вы без труда сумеете сварить вкуснейший домашний холодец. Итак, приступим!

### Правило первое. Выбирайте правильное мясо

Один из главных ингредиентов холодца – свиные ножки, а конкретнее, самая нижняя их часть, та, которая заканчивается копытцами. Именно эти невзрачные свиные «запчасти» служат гарантией того, что ваш холодец застынет, как следует.

Остальное мясо добавляйте по своему вкусу: это может быть курица, индейка, свинина (отличный вариант – рулька), говядина на косточке. Лучше, чтобы мясо было с жилками и со шкуркой – это также способствует лучшему застыванию холодца. Но свиные ножки в любом случае нужны **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

При этом необходимо соблюсти определенные пропорции. На пару свиных ножек весом примерно 700 грамм возьмите не больше полутора килограмм других мясных частей. Слишком много мяса, как ни странно, может навредить вашему холодцу – он просто-напросто не застынет.

Правило второе. Перед варкой мясо обязательно замочите

Эта процедура необходима для того, чтобы удалить из мяса остатки свернувшейся крови. Кроме того, предварительное замачивание мяса размягчает шкурку, которую затем можно будет легко очистить.

Для замачивания мяса возьмите кастрюлю, в которой будете варить свой вкусный холодец. Залейте мясо водой так, чтобы оно было полностью скрыто водой и оставьте отмокать минимум часа на три, а еще лучше на ночь.

После отмокания мяса тщательно поскоблите свиные ножки, удаляя закопченные места. Таким же образом почистите шкурку (если она есть) и на остальных мясных частях. Удобнее всего для этой цели использовать маленький «овощной» нож.

Правило третье. Слейте первую воду после закипания холодца

Некоторые хозяйки пренебрегают данной процедурой, полагая, что удаления накипи шумовкой вполне достаточно для получения прозрачного бульона. Однако слив первый бульон, вы не только обеспечите прозрачность холодца, но и уменьшите количество калорий в готовом блюде и избавитесь от специфического сального привкуса.

После того, как сольете первый бульон, промойте содержимое кастрюли под проточной водой – это удалит мелкие налипшие остатки свернувшегося белка.

Снова залейте промытое мясо водой. При этом обратите внимание на ее количество – оно должно быть выше уровня мяса на два сантиметра. Налить больше – холодец не успеет выкипеть за время варки, соответственно, может не застыть. Налить меньше – придется подливать дополнительную воду в процессе варки, что, опять же отрицательно скажется на застывании холодца.

Кстати, чтобы холодец был прозрачным, не допускайте интенсивного кипения содержимого кастрюли. Варить холодец нужно на тихом огне шесть часов, не меньше, только в этом случае он получится вкусным и отлично застынет без добавления желатина.

Правило четвертое. Добавляйте приправы и специи правильно

После того, как ваш будущий вкусный холодец поварится пять часов, добавьте в него целую очищенную морковь и луковицу. Раньше добавлять овощи нет смысла – весь их аромат улетучится в процессе варки. Кстати, луковицу не очищайте от наружной шелухи, а просто хорошенько промойте – это придаст готовому бульону приятный золотистый цвет.

Солить холодец также нужно после четырех-пяти часов варки, ни в коем случае не в начале. В противном случае холодец можно запросто пересолить, поскольку в процессе варки бульон выкипает и становится концентрированным.

Лавровый лист и перец горошком добавьте в холодец за полчаса до окончания варки.

Правило пятое. Правильно разделайте мясо

После того, как закончите варить свой вкусный холодец, выньте шумовкой мясо из бульона. Сам бульон процедите через дуршлаг. Выкиньте луковицу, морковь.

Мясо аккуратно отделите от костей руками, помогая себе маленьким ножом. Порежьте мясо ножом (не используйте мясорубку или комбайн) – так вы точно не пропустите маленькие косточки. А вот чеснок лучше не резать, а пропустить через пресс. В этом случае он распределится в мясной массе более равномерно. Не выбрасывайте шкурки и хрящи – они придадут крепость готовому холодцу, порежьте их мелко и смешайте с «хорошим» мясом. Разложив мясную массу в лотки, залейте ее бульоном. Перемешайте очень аккуратно, дабы не замутить бульон.

Правило шестое. Обеспечьте правильную температуру

Для того чтобы холодец застыл хорошо, ему необходима «правильная» температура. В кухне, даже на прохладном подоконнике возле окна холодец не застынет. На балкон/лоджию в зимнее время выносить его тоже нельзя – замороженный холодец бесповоротно теряет свою нежную консистенцию, как говорят «осекается» (исключение – застекленная утепленная лоджия).

С учетом вышесказанного лучшее место для застывания холодца – средняя полка холодильника. Лотки с холодцом для экономии места можно поставить друг на друга, разумеется, предварительно остудив их при комнатной температуре и накрыв каждый лоток разделочной доской. Если вы все сделали правильно, холодец застынет за четыре-пять часов. Кстати, если вы накрываете холодец крышкой, дождитесь, пока он начнет «схватываться», иначе крышка прилипнет к застывшему холодцу и снять ее, не нарушив целостность готового блюда, будет невозможно. И еще. С поверхности готового холодца не удаляйте сразу все топленое сало – оно предохранит холодец от «заветривания». В принципе, это все основные правила, следуя которым вы сумеете сварить вкусный холодец. Как видите, их немного и все они достаточно просты. Удачи вам в освоении этого вкуснейшего блюда!