

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.18 Технология и контроль качества мяса и мясных продуктов

Направление подготовки: 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

Профиль образовательной программы: Ветеринарно-санитарная экспертиза

Форма обучения: заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Конспект лекций	3
1.1	Лекция № 1 Выращивание и откорм животных.....	3
1.2	Лекция № 2 Первичная переработка убойных животных. Влияние стресса животных на качество мяса	7
1.3	Лекция №3 Ветсанконтроль качества и безопасности мяса.....	12
1.4	Лекция №4 Пороки мяса.....	14
1.5	Лекция №5 Мясо, поставляемое для экспорта. Требования нормативных документов.....	21
1.6	Лекция №6 Посол.....	22
2.	Методические указания по выполнению лабораторных работ	29
2.1	Лабораторная работа № ЛР-1 Технология предубойной подготовки животных.....	29
2.2	Лабораторная работа № ЛР-2 Обработка и контроль качества мякотных, мясокостных, шерстных и слизистых субпродуктов	30
2.3	Лабораторная работа № ЛР-3 Пищевая ценность и особенности мяса кроликов.....	33
2.4	Лабораторная работа № ЛР-4 Товароведение мяса.....	34
2.5	Лабораторная работа № ЛР-5 Порчи мяса.....	35
2.6	Лабораторная работа № ЛР-6 Вопросы контроля качества и безопасности генетически модифицированного мяса и трансгенных мясных продуктов.....	39
2.7	Лабораторная работа № ЛР-7 Дегустация мясных продуктов.....	41
2.8	Лабораторная работа № ЛР-8 Способы копчения. Характеристика коптильного дыма. Кинетика посола.....	43
2.9	Лабораторная работа № ЛР-9 Механизм копчения. Физико-химические и биохимические процессы при копчении мяса.....	47
2.10	Лабораторная работа № ЛР-10 Особенности производства отдельных видов колбасных изделий. Группа варенных колбас. Колбасные изделия заданного химического состава на основе единого фарша.....	48
2.11	Лабораторная работа № ЛР-11 Полукопченые и варено-копченые колбасы. Группа ливерных колбас.....	52
3.	Методические указания по выполнению практических работ	55
3.1	Практическая работа №-1 Технология предубойной подготовки животных.....	55

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция № 1 (2 часа).

Тема: «Выращивание и откорм животных»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Показатели мясной продуктивности.
2. Влияние пород сельскохозяйственных животных и птицы на убойный выход мяса.
3. Факторы, влияющие на выход и качество мяса.

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Показатели мясной продуктивности.

Мясная продуктивность обусловливается закономерностями образования мышечной, жировой и костной тканей организма. Белок мяса отличается высокой полноценностью, он легко усваивается организмом. Состав мяса животных разных видов неодинаков.

Большое влияние на мясную продуктивность оказывают возраст животных, интенсивность их выращивания и степень упитанности. С возрастом содержание жира в мясе повышается и увеличивается отношение жира к протеину. Интенсивное выращивание и откорм животных в молодом возрасте позволяют получать полноценное, высококачественное мясо с желательным соотношением в нём протеина и жира.

Мясную продуктивность животных оценивают путём внешнего их осмотра и прощупывания, а также по данным убоя. При жизни животных их мясные качества можно оценить по типу телосложения и упитанности. У крупного рогатого скота, овец, коз, лошадей различают высшую, среднюю, нижесреднюю и тощую упитанность; у свиней – жирную, беконную, мясную, тощую; у кроликов – I категории, II категории. Требования, которыми руководствуются при определении мясных кондиций, установлены в соответствующих стандартах с учётом видовых особенностей животных.

После убоя животных их мясную продуктивность оценивают по абсолютным и относительным показателям. К первым относятся масса туши, масса туши и внутреннего жира, масса субпродуктов; ко вторым – убойный выход (масса туши и внутреннего жира в процентах к предубойной массе) и выход туши (масса туши в процентах к предубойной массе). Кроме того, определяют толщину слоя жира на поверхности туши (полив) у крупного рогатого скота, овец, коз, а также распределение жира внутри мышц (межмышечные и внутримышечные жировые прослойки). У свиней учитывают толщину

шпика на спине, площадь мышечного глазка. Важный показатель мясной продуктивности животных – соотношение в туше мякоти и костей. При оценке мясной продуктивности животных учитывают их скороспелость, то есть способность достигать высоких мясных кондиций в более раннем возрасте.

Мясная продуктивность животных зависит и от их породных особенностей. Так, скот специализированных мясных пород отличается повышенной энергией роста: мясо от него получают высокого качества. В свиноводстве различают свиней сальных, универсальных и мясных (беконных). Они существенно различаются между собой по типу телосложения, энергии роста, соотношению мяса и сала в туще, по товарным и пищевым качествам мяса. Некоторые особенности мясной продуктивности связаны также с особенностями пола. Так, некастрированные самцы отличаются более высокой энергией роста, большими размерами и живой массой, в их мясе содержится меньше жира. Кастрированные самцы и самки по энергии роста уступают некастрированным самцам на 15-20%; в их тушах откладывается больше жира.

2. Влияние пород сельскохозяйственных животных и птицы на убойный выход мяса.

Качество мясных изделий в значительной степени зависит от вида и качества мяса. В свою очередь, качество мяса, полученное от одного вида животных, зависит от многих факторов, основными из которых являются: порода, пол, возраст, упитанность, условия кормления и содержания животных.

Породой называют значительную группу сельскохозяйственных животных общего происхождения, сложившуюся в определенных естественных и хозяйственных условиях, имеющую сходные признаки строения и продуктивности, которые передаются по наследству.

Породы животных оказывают влияние на пищевую ценность мяса. Более ценным принято считать говядину, полученную от мясных пород крупного рогатого скота. Такое мясо содержит большое количество мускульной ткани и наиболее удачное соотношение мышечной и жировой тканей. Кроме того, по органолептическим показателям мясо животных мясных пород отличается после кулинарной обработки сочностью, неясной консистенцией, приятным вкусом и ароматом.

По полу животных подразделяют на самцов, самок и кастраторов. Более ценным считают мясо кастраторов и самок.

От возраста животных зависит степень жесткости мяса, расположение жира в мясе, количество и качество малооценной в питательном отношении соединительной ткани. По мере старения животных увеличивается жесткость мяса, изменяется цвет жира и мышц.

Упитанность животных характеризуется развитием мускулатуры и отложением жира. От упитанности зависит морфологический (соотношение отдельных тканей) и химический состав мяса, вкус и аромат мясных продуктов.

Кормление животных (вид корма и особенно его количество) влияет как на их упитанность, так и на химический состав мяса, определяющий его пищевую ценность.

Для мясоперерабатывающей промышленности прежде всего имеет значение мясная продуктивность, которая характеризуется в основном убойным весом животных и убойным выходом мяса.

Живой вес — это масса животного, определяемая путем взвешивания или промерами.

Убойный вес — масса туши животного без головы, ног и внутренних органов, выраженная в килограммах. Однако в убойный вес свиней включают массу головы, а у мелкого рогатого скота — почки с почечным жиром.

Убойным выходом мяса называют отношение убойного веса животного к его живому весу, выраженное в процентах. Для крупного рогатого скота убойный выход мяса может быть от 40 до 70%, для свиней — от 75 до 85%, для овец — от 45 до 52%.

Породы крупного рогатого скота в зависимости от преимущественной продуктивности различают трех направлений: мясное, молочное и комбинированное. Для мясной промышленности наибольшую ценность представляют породы мясного направления. К ним относят: казахскую белоголовую, астраханскую, серую украинскую, шортгорнскую и герефордскую. Мясной скот обладает рядом отличительных признаков: дает большой выход мяса, скороспелый, имеет легкий костяк — скелет. В тушах мясного скота преобладает мускульная ткань. Жир накапливается в умеренном количестве и откладывается преимущественно между мускулами и в меньших количествах на поверхности туши и во внутренней полости.

Породы свиней по продуктивности подразделяют на мясные, сальные и мясо-сальные. Свиньи отличаются исключительной плодовитостью и высокой окапаемостью кормов. За год от свиней можно получить в 4—5 раз больше мяса, чем от крупного рогатого скота.

Свиньи сального типа отличаются коротким туловищем, тонкими короткими ногами и развитыми окороками.

Свиньи мясо-сального типа имеют удлиненное туловище, высокие ноги, менее развитые окорока, чем у свиней сального типа, и умеренно развитые формы тела. Мясо и

жир свиней (как сального, так и мясо-сального типа) используют в колбасном производстве.

Породы овец по преимущественной продуктивности классифицируют на тонкорунные, смушковые, мясосальные, мясо-шерстные, молочные, мясо-шерстные грубошерстные. В общем балансе потребления мясо овец в нашей стране занимает небольшой удельный вес. Для мясной промышленности наибольший интерес представляют мясосальные, мясошерстные молочные и мясо-шерстные грубошерстные овцы.

К мясным породам овец относят: куйбышевскую, грузинскую. Мясо этих овец отличается сочностью, хорошим вкусом.

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

К мясным породам кур относятся корниши; к мясояичным — 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.

3. Факторы, влияющие на выход и качество мяса.

Влияние породных особенностей, возраста и пола животных на качество мяса. Основную массу говядины получают от молодняка в возрасте до 2 — 2,5 лет, среди которых преобладают некастрированные бычки.

Лучшие показатели мясной продуктивности из животных молочного и молочно-мясного направления имеет молодняк черно-пестрой, симментальской, костромской, швицкой пород, красный белорусский скот. Выход мякоти туш бычков в возрасте 1,5 лет достигает 78 — 80%.

Наиболее ценное мясо дают животные мясных пород (лимузинской, шаролезской и др.) и их помеси. Однако их доля в общем объеме производства мяса очень мала (не более 2 — 5%).

Одним из резервов увеличения производства высококачественной говядины является промышленное скрещивание маточного поголовья плановых пород молочного и мясо-молочного направлений продуктивности с быками специализированных мясных пород. Помеси превосходят материнских сверстников по живой массе к убою, по убойному выходу, оплате корма приростом и качеству мяса.

Значительное влияние на качество говядины оказывает возраст животных. В процессе роста и развития животных происходят значительные количественные и качественные изменения, связанные с увеличением массы и изменением морфологического состава туши. С возрастом животных их убойная масса и убойный выход повышаются, изменяется выход отдельных отрубов, рост мышечной ткани замедляется, а процесс жироотложения усиливается.

Наиболее благоприятный для получения мяса высокой питательной и технологической ценности возраст 14 — 18 месяцев.

Существенное влияние на выход и качество мяса оказывает пол животных. В настоящее время широко распространен откорм некастрированных бычков. От них получают туши с меньшими жировыми отложениями, мясо их обладает более высокой влагоудерживающей способностью. По накоплению внутреннего жира телки и кастры превосходят бычков в два раза. Мышечная ткань лучше развита у некастрированных бычков. Установлены также значительные различия в физико-химических и структурно-механических характеристиках мышечной ткани кастрированных и некастрированных бычков (величина pH, водосвязывающей способности, нежности, сочности и др.).

1. 2Лекция №2 (часа).

Тема: «Первичная переработка убойных животных. Влияние стресса животных на качество мяса»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Цели первичной обработки животных.
2. Виды первичной обработки.
3. Извлечение внутренних органов.

1.2.1 Краткое содержание вопросов:

- 1.Цели первичной обработки животных.

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 гоном, 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. Оглущенных 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 крупоном (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.

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.

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

2. Виды первичной обработки

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 гоном, 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 бескровлено 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.

3. Извлечение внутренних органов.

Внутренние органы извлекают не позднее чем через 45 мин после обескровливания туш крупного рогатого скота и свиней и через 30 мин из туш мелкого рогатого скота.

Наиболее рационально проводить извлечение внутренних органов при вертикальном положении туш. Вначале на подвесном пути растягивают задние конечности туши крупного рогатого скота на расстояние 900 мм с помощью специальных устройств. Затем у туш крупного рогатого скота и свиней разделяют грудную кость, у туш крупного рогатого скота — лонное сращение, разрезают мышцы живота по белой линии от лонной кости до грудной, окольцовывают проходник и перевязывают мочевой пузырь. Извлечение выполняют на конвейерном или бесконвейерном столе. Скорость движения конвейерных столов синхронизирована со скоростью движения конвейера, где подвешены туши. Тушу разрезают по белой линии живота, удаляют сальник, извлекают желудочно-кишечный тракт, ливер, печень, легкое, сердце, пищевод, трахею и диафрагму.

На конвейере нутровки внутренности подвергаются ветеринарному осмотру. Рубец, сетку, сычуг и книжку обезжиривают, освобождают от содержимого, промывают и направляют в субпродуктовый цех, кишечник — в кишечный цех.

Внутренние органы надо извлекать очень осторожно, не повреждая желудочно-кишечный тракт, ливер и внутреннюю поверхность туши. При повреждениях и порезах загрязняется внутренняя поверхность туши, необходимо дополнительно зачищать загрязненные места ножом и тщательно их промывать.

Конвейерный стол для крупного рогатого скота имеет пластинчатую конструкцию. Так как скорости движения конвейерного стола и конвейера туш одинаковы, рабочий при извлечении внутренних органов находится в стационарном положении по отношению к туще. По окончании операции рабочий переходит в начальную позицию и обрабатывает другую тушу.

У свиней и мелкого рогатого скота внутренности извлекают так же, как и у крупного рогатого скота. Разница заключается в расположении подвесного пути и конвейерного стола, кроме того, у свиней и мелкого рогатого скота желудочно-кишечный тракт и ливер извлекают без их разделения вместе с языком. Конвейер для приемки и разборки внутренних органов при обработке свиных и бараньих туш имеет форму плоских чаш. Место рабочего расположено на помосте между конвейерами по приемке внутренностей и транспортным. Извлеченные внутренности рабочий укладывает на чашу, находящуюся в данный момент против туши.

На малых предприятиях прием, разделение и осмотр внутренних органов производят на стационарном столе.

1. 3 Лекция № 3 (2 часа).

Тема: «Ветсанконтроль качества и безопасности мяса»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Безопасность мяса и мясной продукции.
2. Основные задачи пищевой безопасности.

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Безопасность мяса и мясной продукции.

Безопасность мяса и мясной продукции должна тщательно контролироваться

На прилавках современных магазинов сегодня можно увидеть огромный ассортимент самых разнообразных мясных продуктов, причем, как в сыром, так и в готовом виде. Очевидно, что они являются очень важным элементом для человеческого организма. Следовательно, качество и безопасность мяса и мясной продукции должны быть на самом высоком уровне. Чтобы добиться высокого качества поставляемой на рынок мясной продукции, довольно много специалистов в области пищевой безопасности проводят большую работу, тесно сотрудничая с субъектами сельскохозяйственного производства, с контролирующими органами и другими лицами, отвечающими за качество и безопасность реализуемого мяса.

Улучшение качества и безопасности мяса и мясной продукции напрямую зависит от нескольких факторов:

1. Качественное и сбалансированное питание, которое должно поставляться для кормления птиц и животных.
2. При их содержании необходимо соблюдать надлежащие условия.
3. Регулярно проводить санитарно-профилактические мероприятия, которые предотвращают возникновение болезней, свойственных человеку и животным — листериоз, лептоспироз, сальмонеллез, бруцеллез, туберкулез и т.д.
4. Соблюдение на мясном производстве во время изготовления продукции требований санитарно-гигиенических правил, а также регулярное осуществление внешнего и внутреннего контроля качества и безопасности.
5. Тщательное соблюдение сроков и условий хранения мясной продукции и сырого мяса во время реализации.

Следует отметить, что во многих зарубежных странах, в частности, европейских, разработаны и успешно функционируют целые программы и системы менеджмента качества, обеспечивающие полную безопасность мяса и мясной продукции. В некоторых странах, существует программа безопасности, так называемая «Белая книга» — от поля к потребителю. Данная программа регулирует методологические подходы, с помощью которых обеспечивается стопроцентная безопасность мясной продукции. Функционирование этого программы происходит по такому принципу:

Здоровый корм для животных —> здоровые животные —> качественные продукты —> здоровые потребители.

2. Основные задачи пищевой безопасности.

Основными задачами данной системы пищевой безопасности являются:

защита здоровья и безопасности потребителей;
защита покупателей от информации на упаковке, несоответствующей действительности;

безопасность для групп риска — пожилые люди, дети — а также приобретение доверия потребителя к мясной продукции и свежему мясу;

отсутствие посторонних некачественных элементов в мясе;

безопасность пищевых добавок в мясной продукции (если таковые предусмотрены).

Что касается Российской Федерации, то вся мясная продукция и сырое мясо поступают на перерабатывающие предприятия и на реализацию потребителям только в сопровождении ветеринарных свидетельств, в которых подтверждается благополучие региона, из которого доставлена продукция, в плане инфекционных заболеваний. Кроме того, в документах должна быть информация о проводимых профилактических мероприятиях. Данные документы и подтверждают качество и безопасность мясной продукции.

Мясо на российские рынки может поступать как непосредственно из отечественных хозяйств, так и из-за границы. Поэтому существуют специальные службы, которые контролируют безопасность мяса и мясной продукции, как отечественного, так и импортного производства. В специальных лабораториях проводится тщательный контроль образцов продукции, также проводятся регулярные инспекционные проверки в местах реализации мяса и на производстве. Во время забоя животных, ветеринарные службы контролируют общее состояние животного, состояние внутренних органов после забоя, лимфатических узлов, а также проводят проверку на наличие инфекционных заболеваний (трихенеллез, финноз).

Показатели безопасности мясной продукции, полуфабрикатов и сырого мяса строго регламентируются соответствующими системами менеджмента, санитарно-гигиеническими нормативами и правилами. Существуют единые нормы, которые определяют степень и возможность содержания в мясе опасных и вредных веществ для различных видов и сортов мясных продуктов — радионуклидов, нитрозаминов, пестицидов, антибиотиков и других токсичных элементов.

1.4 Лекция №4(2 часа)

Тема: «Пороки мяса»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Основные пороки мяса.
2. Основные способы консервирования мяса.

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Основные пороки мяса.

Ослизнение мяса вызывают устойчивые к низким температурам слизеобразующие микроорганизмы (молочнокислые бактерии, дрожжи и др.), которые хорошо развиваются даже при 0°C. Оно возникает при разных колебаниях температуры и влажности воздуха, недостаточном охлаждении. Поверхность мяса становится липкой, серо-белого цвета с неприятным кисловато-затхлым запахом. Порок охватывает обычно только поверхностный слой. Мясо с таким пороком для человека не опасно, но хранить его нельзя. Его необходимо промыть водой или 15-20% раствором соли с последующим подсушиванием и проветриванием. Мясо надо быстро использовать, лучше для приготовления первых блюд или применять методы переработки, включающие в процессе их изготовления воздействие высокой температуры.

Процесс ослизнения на начальной стадии хранения следует отличать от ослизнения при гниении мяса.

Плесневение мяса возникает при появлении на поверхности плесневелых грибов. Развитию их способствует высокая влажность мяса и плохая вентиляция воздуха в местах хранения. Плесневение сопровождается распадом белков с образованием продуктов щелочного характера и тем самым создаются условия для развития гнилостной микрофлоры. При поверхностном поражении плесенью мясо промывают 20-25% раствором поваренной соли или 3-5% раствором уксусной кислоты с последующим

проводиванием. Сильно пораженное мясо или при наличии затхлого запаха, не исчезающего при проветривании, в пищу не допускается.

Закисание мяса вызывают кислотообразующие бактерии в случаях, если мясо плохо обескровлено, влажное или хранится при высоких температурах. Мясо размягчается, становится серого цвета с неприятным запахом. На таком мясе развиваются плесень и слизеобразующие бактерии. Такое мясо для человека не опасно, его исправляют промыванием водой.

Загар мяса — вид порчи, возникающий в первые часы после убоя животного в результате неправильного хранения мяса в душном помещении при температуре выше 18-20°C, а также при нарушении условий охлаждения или замораживания. За-гар возникает также, если поместить парное мясо в воздухо-непроницаемую тару. В результате загара происходит анаэробный распад гликогена с накапливанием кислых и плохо пахнущих веществ. Характерные признаки загара — коричнево-красный или сероватый цвет мышц с зеленоватым оттенком, появление сильно кислого запаха, напоминающего запахи содержимого желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота, дряблая консистенция пораженного участка.

Мясо с признаками загара можно исправить и употребить в пищу. Для этого его разрубают на мелкие куски и хорошо проветривают на воздухе. Если признаки загара не исчезают в течение 24 часов, мясо использовать в пищу нельзя.

Гниение — сложный процесс распада белков, обусловленный жизнедеятельностью разнообразных гнилостных микро-организмов, развитие которых происходит при определенных условиях, высокой температуре, повышенной влажности и доступе кислорода. На скорость протекания процессов гниения влияет степень обсеменения гнилостной микрофлоры, которая связана с несоблюдением санитарно-гигиенических правил. Легче подвергается процессам гниения мясо плохо упитанных животных. Бактерии обычно попадают в глубь мяса по соединительной ткани, поэтому гниение может происходить одновременно в разных слоях.

Мясо в начальной стадии порчи опаснее, чем в более поздней. Это объясняется накоплением гнилостных веществ типа амидов и бактериальных токсинов, которые по мере углубления процесса гниения превращаются в менее ядовитые.

В начальной стадии порчи исчезает корочка подсыхания, поверхность мяса покрывается слизью, цвет более темный или грязно — серый, консистенция мягкая, ямка выравнивается с опозданием, бульон со слабо гнилостным запахом, мутный. В испорченном мясе эти показатели усиливаются.

2. Основные способы консервирования мяса.

Мясо можно консервировать различными способами — солить, коптить, варить, сушить и замораживать.

ПОСОЛ

Обычно применяют два способа посола: сухой посол и мокрый посол. Мясопродукты обрабатываются сухой посолочной смесью, в состав которой, кроме соли, входят также селитра и сахар.

Благодаря селитре сохраняется красный цвет мяса, а сахар смягчает остроСоленый вкус соли, способствует более активному протеканию молочнокислого брожения и придает более приятный вкус продуктам.

Сухой посол. После обвалки говядину или свинину, предназначенные для приготовления колбас, салами, саздармы и других продуктов, нарезают кусочками весом 50 — 60 г, укладывают в деревянную или эмалированную посуду (корыто, кастрюлю или ведро), пересыпают селитрой и сахаром (на 1 кг мяса — 1 г селитры и 1 г сахара) и хорошо перемешивают; затем посыпают солью, исходя из расчета на 1 кг мяса — 22 — 25 г соли; снова перемешивают до равномерного распределения соли. Посоленное мясо хорошо утрамбовывают в посуде и заглаживают поверхность во избежание проникновения в него воздуха. Затем его выдерживают в течение 24 — 48 часов при температуре 3 — 4°. При более высокой температуре процесс посола протекает быстрее (10 — 12 часов), а при более низкой — медленнее. У хорошо засоленного мяса цвет внутренних слоев ярко-красный.

Предназначенное для приготовления суджуков и луканок мясо кладут в корзину и выдерживают в течение 3 — 4 суток для отцеживания известной части содержащейся в нем воды. Необходимо иметь в виду, что при выдерживании мяса при температуре 3 — 4° оно не выделяет воды до 48-го часа; поэтому мясо необходимо выдерживать более длительное время.

Зачищенные куски говядины, свинины или баранины, предназначенные для приготовления бастурмы, копченых, копчено-вареных или вареных продуктов, солят следующим образом. Каждый кусок натирают прежде всего небольшим количеством

селитры и сахара, а затем обильно солью. Подготовленные таким образом куски мяса плотно укладывают в подходящую посуду и посыпают солью до полного их покрытия. Затем укладывают второй слой мяса, который также посыпают солью и т. д. до наполнения посуды. Через несколько дней мясо начинает выделять часть содержащейся в нем воды и соль растворяется. Образуется рассол высокой концентрации. В нем мясо выдерживается в течение 21 суток, а возможно и больше. Засоленное мясо приобретает жесткую консистенцию.

Для придания лучшего аромата засоленному мясу, между отдельными кусками можно положить лавровый лист и зубчики чеснока.

В данном случае количество соли не определяется, а количество селитры и сахара не должно превышать 1 г на 1 кг мяса.

Засоленное таким образом мясо пересолено и поэтому при использовании его необходимо извлечь часть соли. Для этой цели мясо замачивают в тепловой воде, в которой его выдерживают в течение 2 — 3 суток в зависимости от толщины кусков. За это время воду несколько раз меняют. Обессоливание мяса происходит лучше и быстрее в проточной воде.

Степень обессоливания мяса определяется его консистенцией. Вымоченное мясо должно обмякнуть и приобрести консистенцию почти свежего мяса. Более верный способ определения степени обессоливания следующий. Отрезать от плотных частей кусочек мяса, запечь его и попробовать. Если мясо все еще соленое, необходимо продолжить вымачивание его в воде.

Мокрый посол. Мясо, предназначенное для приготовления менее стойких продуктов, солят в рассоле, состав которого следующий: 10 л воды, 1,8 кг соли, 30 г селитры и 50 г сахара. Рассол варят, образовавшуюся пену удаляют шумовкой, затем его процеживают и охлаждают. Мясо, предназначенное для посола, укладывают в подходящую посуду, сверху кладут доску или деревянную решетку и заливают рассолом, в котором его выдерживают в течение 6 — 10 суток.

Концентрацию рассола можно проверить при помощи свежего яйца, которое опускают в рассол, охладив рассол до температуры 10 — 15°. Если яйцо погружается на дно, это означает, что соли в рассоле недостаточно. В таком случае необходимо добавить такое количество соли, чтобы яйцо всплыло на поверхность.

В рассоле мясо не пересаливается, как при сухом посоле, ввиду чего при дальнейшей переработке его не приходится вымачивать, а лишь только промывать тепловой водой.

КОПЧЕНИЕ

Копченые продукты можно хранить долгое время, так как в них накапливаются консервирующие вещества, выделяющиеся при сгорании дров (альдегиды, кетоны и пр.). Кроме того они обладают ярким красным, красно-коричневым или лимонным цветом, приятным специфическим вкусом и ароматом.

Для копчения мясных продуктов используют сухие дрова и опилки лиственных деревьев — бук, граба, ясения и пр. Не следует использовать сырье дрова, потому что они горят медленно и увеличивают влажность дыма, вследствие чего сажа прилипает к поверхности продуктов и они чернеют. Дрова хвойных деревьев также не используют, потому что при сгорании они образуют красный дым и выделяют острый запах смолы, что портит вкус копченых продуктов.

Аромат копченых продуктов улучшается, когда в процессе копчения в огонь подбрасывают время от времени материалы, которые при сгорании выделяют ароматические вещества — можжевельник, розмарин, миндальную или ореховую скорлупу.

Существуют три способа копчения: горячий, полугорячий и холодный.

Горячее копчение происходит при полном сгорании дров, причем в коптильне необходимо поддерживать температуру от 80 до 110°. Такому копчению, продолжительность которого от 30 мин до 2 ч, подвергают самые нестойкие продукты (колбасы, сосиски и сардельки).

Полугорячее копчение происходит при более низкой температуре (25 — 35°) и при неполном сгорании дров. Оно продолжается от 1 до 3 суток. Огонь поддерживают дровами и опилками. Во избежание повышения температуры свыше определенной и для образования более густого дыма, дрова, после того, как они разгорятся, покрывают мокрыми опилками.

Полугорячemu копчению подвергают продукты, предназначенные для более длительного хранения. Горячее и полугорячее копчение производят в коптильне, построенной из кирпича. Это маленькоe помещение, в нижней части которого зажигают огонь, а в верхней подвешивают продукты для копчения. На передней стороне коптильни есть две двери: нижняя — для дров и верхняя — для продуктов, которые подвешивают на деревянные палки длиной от 80 см до 1 м. Палки устанавливают во внутренней верхней части коптильни на деревянные или железные рельсы, монтированные параллельно одна к другой по обеим боковым стенкам. Крыша коптильни представляет собой бетонную плиту, на которой есть труба.

Продукты, предназначенные для горячего или полугорячего копчения, подвешивают в коптильне в два или три ряда один над другим. В данном случае необходимо соблюдать следующие условия: нижний ряд продуктов находится от огня на расстоянии 80 см до 1 м, а верхний ряд — 40 — 50 см под потолком. Отдельные куски не должны соприкасаться друг с другом, так как это препятствует проникновению необходимой температуры и дыма, вследствие чего остаются белые пятна.

Горячее и полугорячее копчение можно считать законченным, когда продукты станут твердыми и приобретут красный, красно-коричневый или лимонный цвет в зависимости от их вида.

При отсутствии специальной коптильни горячее и полугорячее копчение можно производить в бочке или в дымоходной трубе деревенского очага.

При использовании бочки, на дно ее кладут кусок жести, на котором зажигают огонь. Продукты подвешивают на прутья, которые устанавливают над отверстием. Сверху бочку покрывают куском ткани, причем оставляют небольшое отверстие для выхода дыма.

Дымоходы деревенских очагов широкие и их можно использовать для копчения, причем на расстоянии 1,5 м от огня устанавливают приспособление для подвешивания продуктов.

Холодное копчение производят при наиболее низкой температуре (от 8 до 12°). Необходимо поддерживать полное горение. Копчение продолжается от 4 до 6 суток. Его можно осуществить только зимой, когда температура снаружи ниже 0°. Таким способом коптят только луканку.

В домашних условиях холодное копчение можно производить в подвале, кладовой, на чердаке и т. д. Предназначенные для копчения продукты необходимо подвесить на высоте не менее 2 — 3 метров от пола. Под ними раскладывают огонь. Окна или двери открывают, чтобы помещение не согрелось свыше определенной температуры и не образовался густой дым. Можно считать, что продукты прокопчены, когда поверхность их приобретет коричнево-красный цвет.

СУШКА

Продукты, предназначенные для хранения, сушат, с одной стороны, чтобы уменьшить содержание воды в них и создать неблагоприятную среду для развития микроорганизмов, а с другой, чтобы увеличить их пищевую ценность.

Сушке подвергают различные продукты — суджуки, луканки, салами и бастурму. Суджуки и луканки подвергают сушке после набивки мясного фарша в

оболочку, салями и луканки, которые коптят — после копчения, а бастурму — после вымачивания от соли.

Продукты сушат в холодном и вентилируемом месте (на чердаке или под навесом), куда не проникает солнце и где температура сравнительно низкая. Их подвешивают на проволоку или гвозди. В помещении не должно быть сквозняка. При температуре выше 15° жиры начинают растапливаться и проступают на поверхность в виде капель жира. Кроме того создаются благоприятные условия для развития микроорганизмов.

ВАРКА

Посредством варки мясо можно сохранить на не очень долгий период времени. Посуда, используемая для варки, должна быть большая, чтобы в нее смогли свободно поместиться продукты и быть полностью покрытыми водой. Продукты закладываются в предварительно подогретую до температуры 80 — 90° воду. В процессе варки температуру воды следует поддерживать от 70 до 80°. При более высокой температуре белки сворачиваются. Продолжительность варки — от 15 мин до 2 — 3 часов в зависимости от толщины продуктов. Меньше всего варят сосиски — 10 — 15 мин. Их можно считать сваренными, если при разламывании они трескаются. Колбасы варят от 40 до 80 мин. Готовность определяется при помощи металлической иглы; иглой прокалывают колбасу и задерживают одну-две минуты, пока она полностью не воспримет внутреннюю температуру; затем иглу вынимают и прикасаются ею к внутренней части руки над кистью; если игла нестерпимо горячая, это является указанием, что продукт сварен. Наиболее продолжительное время варятся ветчина и студень.

Сваренные продукты охлаждают в другой посуде холодной или проточной водой, чтобы они сохранили хороший внешний вид (не сморщивались) и чтобы не дать возможности развиваться микроорганизмам.

ЗАМОРАЖИВАНИЕ

Замораживание является также одним из способов сохранения мяса на более длительный срок. При отсутствии холодильника в домашнем хозяйстве этот способ консервирования можно применить зимой. Это осуществляется в холодные зимние дни посредством подвешивания мяса снаружи в целях замораживания.

Ввиду того, что не все дни зимой холодные, необходимо создать подходящие условия для хранения замороженного мяса. Для этой цели в подвале устанавливают большой ящик, который наполняют льдом, солью и соломой, чередуя их

слоями. Замороженное мясо укладывают в этот ящик и сохраняют при постоянной температуре.

1.5 Лекция №5 (2 часа)

Тема: «Мясо, поставляемое для экспорта. Требования нормативных документов»

1.5.1 Вопросы лекции:

2.Документы для экспорта товара.

1.Экспортные операции в России.

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1.Экспортные операции в России.

Экспорт товаров из России открывает предпринимателям большие возможности для увеличения рынка сбыта, расширения компании.

Что нужно сделать для экспорта груза? Вам требуется изучить перечень всех нужных документов, прочитать об алгоритме действий по юридическому оформлению экспорта. Чем более вы будете осведомлены обо всех тонкостях оформления, тем меньше проблем возникнет при транспортировке товара.

2.Документы для экспорта товара.

Из статьи вы сможете узнать только примерный перечень требуемых документов подтверждения экспорта. Перечень документов для импорта в Россию есть в предыдущей статье. В зависимости от типа экспортируемой продукции и других условий пакет документов может быть расширен или изменён.

Итак, основной пакет бумаг для экспорта:

учредительные бумаги организации-экспортёра (копии). Список уставных документов юридического лица здесь;

внешнеэкономический договор (оригинал, две ксерокопии) с дополнительными соглашениями. Вы можете посмотреть образец внешнеторгового контракта вот тут. Ксерокопии необходимо снабдить печатью компании-экспортёра;

если сумма договора свыше 50 тысяч долларов, потребуется оформить паспорт сделки. Необходим оригинал и копия, снабженная печатью экспортёра;

счёт-фактура, прилагающаяся к грузу. Счёт-фактура должна быть снабжена печатью экспортёра. В ней должна быть указана следующая информация: реквизиты компании-экспортёра, принимающей груз стороны, номер договора, цена груза, условия транспортировки по ИНКОТЕРМС. Информация, указанная в счёте-фактуре, должна быть аналогична информации, указанной в договоре;

накладная с данными о весе и количестве мест;

транспортные документы. Их формы зависят от типа перевозки, подробнее о товаросопроводительных документах там;

сертификаты или паспорта на товар;

платёжные документы, подтверждающие факт оплаты товара и таможенных сборов.

Вышеуказанный перечень документов понадобится для оформления главного документа — грузовой таможенной декларации на вывозимую и ввозимую продукцию.

Получив на руки ГТД с разрешением на вывоз (штамп «выпуск разрешён»), вам нужно будет подтвердить факт экспорта продукции за рубеж для возврата НДС.

1.6 Лекция №6 (2 часа)

Тема: «Посол»

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Назначение посоля.
2. Посолочные вещества и способы посоля.
3. Консервирующее действие посоля.
4. Биохимические и микробиологические процессы при посоле.

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Назначение посоля.

Под посолом понимают обработку мяса поваренной солью и выдержку его в течение времени, достаточного для равномерного распределения соли и завершения тех внутренних процессов, которые придают мясу или мясопродукту желательные свойства. В этой связи различают:

- длительный посол (продолжительностью от нескольких суток до нескольких недель);
- кратковременный посол (продолжительностью несколько часов).

Длительный посол применяют при выработке соленых и копченых продуктов из мяса, а также ряда сортов копченых и вяленых колбас; кратковременный — при производстве вареных колбасных изделий. В обоих случаях вне зависимости от характера внутренних изменений соль сохраняет роль фактора, влияющего на вкус продукта.

При длительной выдержке мяса в посоле в крупных кусках (для колбасных изделий) или в отрубах (для соленостей и копченостей) соль, помимо ее непосредственного влияния на вкус, оказывает прямое и косвенное консервирующее действие на мясо во время посола. В случае дополнения посола другими приемами консервирования (частичное обезвоживание, копчение) она предохраняет от порчи готовый продукт. В период посола соль оказывает огромное влияние на протекание

биохимических процессов, которые обусловливают развитие специфических качественных характеристик соленых мясопродуктов (в том числе их аромата и вкуса).

Хлористый натрий при посоле ускоряет окислительные изменения гемовых пигментов мяса, вследствие чего мясо быстро утрачивает присущую ему естественную окраску. Во избежание этого применяют нитриты и нитраты, которые участвуют в образовании более или менее стабильных производных пигментов мяса, имеющих розово-красный цвет. Сложные процессы цветообразования продолжаются практически в течение всей продолжительности посола и связаны с особенностями развития микрофлоры в этот период. Они поэтому также включаются в совокупность многочисленных явлений, объединяемых общим названием «посол».

Таким образом, в технологическом значении этого слова посол применительно к мясопродуктам является сложной совокупностью различных по своей природе процессов, протекающих во времени в присутствии соли и других посолочных ингредиентов. Однако в любом случае очень важную роль играет скорость и равномерность перераспределения влаги и соли по времени, а также конечное их содержание в готовом изделии. Соотношение соли и влаги должно обеспечивать выраженный вкус продукта. На практике принято соленость продукта оценивать не по соотношению количества соли и влаги, а по общему содержанию соли в массе продукта.

2. Посолочные вещества и способы посола.

Для посола используют поваренную соль и другие вещества в виде посолочных смесей и рассолов. Каждое из этих веществ выполняет определенную технологическую функцию: оказывает бактерицидное и бактериостатическое воздействие, придает окраску мясным изделиям, участвует в образовании вкуса и аромата, улучшает консистенцию, защищает жиры от порчи, повышает уровень водосвязывающей способности мяса и выход готовых изделий.

Функционально-технологические свойства и назначение наиболее важных компонентов посолочных веществ представлены в табл. 13.1.

Таблица 13.1. Функционально-технологические свойства посолочных веществ

Наименование посолочных веществ	Технологическая функция	Технологический эффект
Поваренная соль (хлорид натрия)	Формирует вкус. Оказывает бактериостатическое действие на микрофлору. Повышает растворимость миофибриллярных белков. Ингибирует окисление жиров.	Удлиняет срок хранения. Улучшает вкус, аромат, консистенцию. Повышают выход.
Нитрит натрия	Формирует и стабилизирует окраску мясных продуктов. Ингибирует развитие ботулинуза и токсической плесени. Принимает участие в реакциях образования вкусовых и ароматических веществ.	Сохраняет цвет. Удлиняет срок хранения. Улучшает вкус и аромат.
Аскорбиновая кислота, аскорбат натрия, изоаскорбиновая кислота, изоаскорбинат натрия	Повышает интенсивность цветообразования и стабильность цвета.	Улучшает цвет.
Редуцирующие сахара: полисахариды (крахмал, сиропы); дисахариды (сахароза, лактоза); моносахариды (фруктоза, глюкоза, декстроза).	Смягчают вкус солености. Стабилизируют и ускоряют реакции цветообразования. Являются питательной средой для молочнокислой микрофлоры.	Улучшают цвет, вкус и аромат. Ускоряют ферментацию колбас.
Фосфаты	Повышают растворимость белков. Увеличивают водосвязывающую способность. Тормозят окислительные процессы.	Улучшают консистенцию и сочность. Повышают выход. Удлиняют срок хранения.

Кроме указанных ингредиентов в состав посолочных смесей с учетом специфики посола вводят и ряд других веществ. Так, для снижения pH среды применяют молочную и лимонную кислоты, эфир глюконовой кислоты — ГДЛ и др.

Способы посола. В основе различных вариантов посола сырья лежат три классических

- сухой (посол сухой посолочной смесью);
- мокрый (посол рассолом);
- смешанный (посол сухой смесью в комбинации с рассолами).

При сухом посоле сырье натирают или посыпают солью или сухой посолочной смесью.

В начале на поверхности сырья в результате растворения соли в тканевом соке образуется рассол, называемый также «естественный рассол». Затем между изделием и рассолом возникает обменная диффузия, аналогичная происходящей при мокром посоле. При этом продукты обезвоживаются и имеют большие потери массы. К недостаткам сухого посола также относятся неравномерность распределения соли, понижение вкусовых свойств готового продукта (жесткость, соленость).

Обычно сухой посол применяют для обработки сырья с высоким содержанием жировой ткани (шпик, грудинка) и для изделий с длительным сроком хранения (сыросоленые, сыропкопченые, сырояленые). Сухой посол используют для консервирования шкур, кишечного сырья и др.

Мокрый посол заключается в обработке мяса рассолами. Посол в рассоле обеспечивает получение продуктов лучшего качества с высоким выходом за более короткий производственный цикл. Недостатки мокрого посола — значительные потери

белковых и экстрактивных веществ и непродолжительный срок хранения из-за повышенной влажности.

Изделия выдерживают в рассоле, либо вводят его в толщу продукта шприцеванием, либо сначала мясо шприцают и затем погружают в рассол. Смешанный посол представляет собой комбинирование сухого и мокрого посолов. Смешанный посол позволяет получать изделия различных видов высокого качества, стойких при хранении.

3. Консервирующее действие посола.

Поваренная соль не оказывает никакого специфического антимикробного воздействия. Влияние ее на микроорганизмы зависит от концентрации. При высоких концентрациях поваренной соли создается высокое осмотическое давление, которое способствует обезвоживанию клеток микроорганизмов. Повреждение клеток бактерий возможно также под действием ионов натрия и хлора, которые, проникая в клетку, нарушают обмен веществ. Воздействие поваренной соли на микроорганизмы связывают также со снижением растворимости кислорода, что ухудшает его доступ для аэробной микрофлоры.

В целом можно сказать, что бактерии чувствительнее реагируют на поваренную соль, чем дрожжевые и плесневогрибковые культуры. Особое положение занимают галофильные микроорганизмы, характеризующиеся потребностью к высокой концентрации солей, например, группы галобактерий и галококков. Солелюбивые микроорганизмы представляют опасность даже для очень соленых изделий. Определенные группы плесневых грибков могут повреждать и даже разрушать полностью просоленные кишки. В зависимости от концентрации соли удается затормозить воздействие таких возбудителей порчи, как псевдомонас, бактерий кишечной группы и некоторых разновидностей бацилл. Рост ботулинуса и выделение им токсина прекращаются при концентрации соли выше %.

Высокие концентрации соли, необходимые для антимикробного эффекта, делают посол, как единственный метод консервирования мясных продуктов, неподходящим.

Применяемые в практике посола концентрации соли (2,5-4 %) не обеспечивают прекращения жизнедеятельности микрофлоры, вызывающей порчу изделий с высоким содержанием влаги. Однако посол в комплексе с другими технологическими воздействиями (копчение, термообработка, сушка) позволяет получить продукты, достаточно стойкие при хранении.

Микроорганизмы по-разному восприимчивы к действию нитрита. Установленным является факт торможения развития всех видов псевдомонас, кишечных

coli-бактерий, бацилл и видов клоstrидий. В сочетании с поваренной солью наблюдается подавление развития сальмонелл, *CL botulinum*, а также снижение образования токсинов *Cl. Botulinum* при концентрациях нитрита натрия 0,01 %. Относительно выносливы к воздействию нитрита стафилококки *aureus*, некоторые разновидности энтерококков и лактобациллы. Воздействие нитрита на микрофлору находится в зависимости от значения pH среды: чем ниже значение pH, тем выше сдерживающее воздействие нитрита.

Это связано с влиянием pH на степень диссоциации азотистой кислоты, так как консервирующее действие нитрита обусловлено ее недиссоциированной частью.

Для мясных продуктов, имеющих значение pH 5,5, бактерицидный эффект нитрита при его концентрации, применяемой в технологической практике, снижается. В случае, когда посол комбинируется с другими методами консервирования, применяемого количества нитрита обычно достаточно даже при pH 5,5, чтобы гарантировать желаемую стабильность и гигиеническую безопасность готовых изделий.

О механизме воздействия нитрита на бактериальную клетку мало сведений. Размножение спор не предотвращается. Предполагают реакцию нитрита с аминогруппами или сульфидрильными группами составных частей клеток. В процессе посола сама концентрация нитрита не оказывает решающего влияния на антимикробное воздействие, так как нитрит находится во взаимосвязи с другими факторами — значениями pH, активности воды, окислительно-восстановительного потенциала, температуры.

При термической обработке (90-100 °C) нитрита в органических веществах возникает соединение, оказывающее эффективное антимикробное воздействие, так называемый *perigo-фактор*. Химическая природа и принцип его действия не выяснены. *Perigo-фактор* тормозит развитие спорообразующих клеток, проявляя наибольший эффект в отношении клоstrидий.

Помимо выраженного антибактериального воздействия на микрофлору нитрит проявляет и антиокислительное действие по отношению к липидам, что удлиняет сроки хранения мясных продуктов.

4. Биохимические и микробиологические процессы при посоле.

Степень развития этих процессов находится в зависимости от концентрации соли и длительности посола. В этой связи различают кратковременный и длительный посол (продолжительностью от нескольких суток, до нескольких недель). Кратковременный посол применяют при производстве варенных колбасных изделий, длительный — при выработке цельномышечных изделий из свинины, говядины и

баранины, а также копченых и сырокопченых колбас.

Введение соли в мясное сырье в первую очередь вызывает изменение физико-химического состояния белков, обуславливающих их основные функционально-технологические свойства, и соответственно качество готового продукта.

Гидратация белков мяса при посоле возрастает вследствие взаимодействия ионов NaCl с полярными группами белков. В значительном увеличении гидратации белков при посоле важная роль принадлежит ионам хлора, так как они разрывают связи между пептидными цепочками. Адсорбция белковыми веществами ионов хлора снижает изоэлектрическую точку белков и повышает значение pH среды на 0,2-0,3 в нейтральную сторону, что увеличивает число полярных групп белков мяса и количество связанных с ними молекул воды. Чем больше интервал между pH среды и изоэлектрической точкой белков мяса, тем больше количество гидрофильных групп и соответственно выше водосвязывающая способность.

Кратковременный посол заранее измельченного сырья в результате изменения состояния белков обеспечивает повышение водосвязывающей способности мяса, его липкости и пластичности, с которыми связаны сочность, консистенция и выход колбасных изделий.

При посоле мяса количество вводимой соли ограничивают 2-2,5 %, что связано с оптимальными вкусовыми характеристиками варенных колбас. Вместе с тем введение 2-2,5 % хлорида натрия создает в тканевой жидкости концентрацию, близкую к оптимуму растворимости белков актомиозиновой фракции, что вызывает увеличение их гидратации и повышает количество адсорбционно-связанной влаги. Увеличение прочносвязанной влаги обусловливает повышение выходов, так как продукт при последующей термической обработке лучше удерживает влагу.

При накоплении хлорида натрия в тканевой жидкости также растет осмотическое давление и происходит обводнение сырья. Эта часть влаги может оказаться избыточной и отделится при тепловой обработке. Действие хлористого натрия на белки мяса проявляется после проникновения его к мышечным волокнам, поэтому для изменения физико-химического состояния белков требуется интервал времени в границах не менее 8-10 часов при температуре 0 °C.

Повышение температуры может ускорить диффузию, однако такой путь неприемлем, потому что температурный оптимум экстракции солерасторимых белков находится в диапазоне от 0 до 2 °C. Кроме того, при температуре выше 10 °C начинают интенсивно развиваться микроорганизмы, вызывающие порчу мяса.

Особый характер приобретает влияние соли при использовании парного мяса. Учитывая, что парное мясо имеет наиболее высокое значение pH и соответственно

наиболее высокую водосвязующую способность, нет необходимости выдерживать его в посоле при производстве варенных колбас.

Посол используют для стабилизации имеющегося уровня водосвязующей способности, так как этот показатель через 4 ч после убоя существенно снижается. При введении хлорида натрия в парное мясо ионы электролита, связываясь с актином и миозином, предотвращают образование актомиозинового комплекса. Одновременно ионы натрия и хлора подавляют АТФ-азную активность миозина. Таким образом, соль задерживает развитие посмертного окоченения. Посол парного мяса одновременно с куттерованием позволяет сохранить его способность связывать влагу на таком высоком уровне, что им можно пользоваться как добавкой к мясу с низкой способностью к гидратации.

Длительный посол. Продукты больших размеров с неразрушенной структурой всегда требуют большей концентрации соли и длительности посола. Если при непродолжительном посоле мясного фарша белки мяса претерпевают частичные денатурационные изменения в результате фрагментарных разрывов связей между пептидными цепями белков, то длительное воздействие соли вызывает более глубокую денатурацию некоторых белков и снижение их растворимости. При концентрации соли выше растворяющей, около 75 % солерасторимых белков переходят в нерастворимое состояние в прямой зависимости от концентрации рассола.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа №1 (2 часа).

Тема: «Технология предубойной подготовки животных»

2.1.1 Цель работы: изучить технологию предубойной подготовки животных

2.1.2 Задачи работы:

1. Изучить подготовку животных к убою
2. Определить предубойную выдержку скота
3. Изучить требования годных к убою животных

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)
2. Ионометрический измеритель «Статус-2»
3. Проекционный трихинеллоскоп «Стейк»

2.1.4 Описание (ход) работы:

Подготовка животных к убою:

1. Сортировка животных на однородные группы

Важное значение в предубойном содержании животных имеет их размещение – необходимо следить, чтобы не было травматических повреждений, которые в свою очередь могут вызвать потерю веса, снижение качества кожевенного сырья, а также браку мяса.

Чтобы не было обезлички животных, перед убоем их клеймят и составляют паспорт, в котором указывают:

- количество голов скота,
- номер станка,
- номер партии,
- дату поступления.

2. Предоставление покоя животным

Животные, которым был предоставлен отдых перед убоем дают мясо лучшего качества, чем животные отправленные сразу на убой.

3. Содержание животных без корма и большом количестве воды в течение 12 – 24 часов

Предубойная выдержка животных без кормления необходима для освобождения желудка и кишечника. Крупный скот и овцы выдерживаются без корма 24 часа, свиньи – 12 часов. Выдержка животных без корма позволяет избежать проникновение кишечной микрофлоры в мышцы и загрязнение туш.

Но если предубойная выдержка животного продлится более 24 часов, то защитные силы организма животного будут снижены, что вызовет проникновение микрофлоры из кишечника в мышцы и внутренние органы.

Помимо ограничения кормления животных необходимо поить вволю, чтобы избежать потери влаги тканей тела животного, из-за чего происходит уменьшение полезного веса и затрудняется процесс съемки шкуры.

4. Мойка и чистка животных
5. Ветеринарный и санитарный осмотр животных
6. Измерение температуры животных перед убоем

Крупный рогатый скот перед убоем подвергается поголовной термометрии и клиническому осмотру, мелкий рогатый скот и свиньи – термометрии подвергается выборочно, а клиническому осмотру поголовно.

Если у животного подозревается какое-либо острозаразное заболевание, а также повышенная или пониженная температура тела, его помещают в изолятор и к убою данное животное не допускается до установления точного диагноза. При наличие какого-либо из заболеваний убой животных производится в санитарной бойне.

К убою на мясо не допускаются животные:

- при наличие какого-либо острозаразного заболевания: бешенство, сибирская язва, чума крупного рогатого скота, инфекционная анемия лошадей, эмфизематозный карбункул, ботулизм, туляремия, эпизоотический лимфангоит;
- болеющие туберкулезом, паратуберкулезным энтеритом, с гнойными гангренозными ранами, желудочно-кишечными заболеваниями, бруцеллезом, с гнойными воспалительными процессами, септикопиемическими заболеваниями родовых путей, воспалениями пупка и суставов у телят, желудочно-кишечными заболеваниями вместе со здоровыми животными;
- находящиеся в состоянии агонии.

2.2 Лабораторная работа № 2(2 часа).

Тема: «Обработка и контроль качества мякотных, мясокостных, шерстных и слизистых субпродуктов»

2.2.1 Цель работы: изучить обработку и контроль качества мякотных, мясокостных, шерстных и слизистых субпродуктов.

2.2.2 Задачи работы:

1. Изучить мякотные субпродукты.
2. Изучить обработку мякотных субпродуктов.

3. Изучить обработку шерстных субпродуктов.

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)
2. Ионометрический измеритель «Статус-2»
3. Проекционный трихинеллоскоп «Стейк»

2.2.4 Описание (ход) работы:

Язык состоит из основного тела, свободного конца и корня. Язык покрыт слизистой оболочкой, в которой по верхней стороне расположены сосочки разнообразной формы (в некоторых из них находятся окончания вкусовых нервов). Мышцы языка состоят из идущих в разных направлениях волокон.

Язык является ценным питательным продуктом, он очень мясист. Однако из-за большого содержания в нем питательных веществ в мышцах языка, выполняющих большую механическую работу, возможно и наличие опасных мышечных паразитов (финны и трихинеллы), что требует тщательной проверки этого органа ветеринарным контролем.

Ливер — это сердце, печень, диафрагма, трахея, извлекаемые из туши в их естественном соединении.

Сердце представляет собой мышечный конусообразной формы полый орган, находящийся в так называемой сердечной сумке (серозный мешок), являющийся наружным слоем; средний слой поперечнополосатый, мышечный (основной, рабочий), а внутренний слой имеет соединительнотканую оболочку. Внутри сердце делится продольно и поперечной перегородками на четыре отделения. Два отделения находятся при основании (широкий конец сердца) и носят название предсердия и два отделения при вершине (узкий конец сердца) и носят название желудочки. Сердце всасывает венозную кровь с одной стороны и выталкивает артериальную с другой.

Сердце можно использовать в колбасном и консервном производствах, а также реализовывать в торговой сети.

Печень помещается в брюшной полости. Она имеет сплюснутую, продолговатую или округлую форму. Печень имеет выпуклую (диафрагмальную) и вогнутую (висцеральную) поверхности, на которых имеются ворота печени, куда впадает полая вена, артерия и выходят желчные ходы. Вблизи ворот печени расположены лимфатические узлы и желчный пузырь. Снаружи печень покрыта серозной оболочкой — очень плотной, хорошо снимающейся капсулой.

Легкие — парный, паренхиматозный орган, расположенный в грудной полости. В легких осуществляется обмен газами между вдыхаемым воздухом и кровью (функция дыхания в организме). Кровь, поступая в легкие, обогащается кислородом и отдает углекислый газ.

Различают правое и левое легкие, соединенные между собой бронхами, сосудами и нервами. Между легкими имеется средостение, в котором проходят пищевод, аорта и располагаются средостенные лимфатические узлы и сердце.

Легкие покрыты серозной оболочкой — плеврой. Внутри легкие пронизаны бронхами, древовидно ветвящимися на бронхиолы. Каждое легкое имеет переднюю, верхушечную, среднюю сердечную и заднюю диафрагмальную доли. Правое легкое со стороны сердечной поверхности имеет добавочную долю. Цвет легких бледно-розовый с фиолетовым оттенком, консистенция мягкая.

Обработка шерстных субпродуктов включает: промывку, шпарку, отделение волосяного покрова (обезволосивание), опалку, очистку от нагара и промывку. При обработке путевого сустава и свиных ножек роговой башмак отделяют после шпарки и удаления волоса (щетины).

Отделение волоса (щетины) происходит в результате трения субпродуктов между собой и о поверхность рабочих элементов оборудования. Отделение волоса (щетины) осуществляют в машинах. Сила трения должна превышать силу сцепления рогового башмака, эпидермиса или волоса с другими частями субпродуктов. Величина этой силы зависит от вида субпродуктов, вида и возраста животных и других факторов и может быть уменьшена путем тепловой обработки (шпарки). При шпарке под действием горячей воды размягчается волосяная сумка, прогревается роговой башмак, размягчаются слои, связывающие его с дермой, и уменьшается прочность эпидермиса. Температура воды, подаваемой в центрифугу, значительно влияет на степень очистки субпродуктов и на свойства получаемого волоса (щетины), поэтому ее надо поддерживать с помощью терморегуляторов (для говяжьих субпродуктов — 67—68 °С, свиных — 65—68, бараньих голов — 65—67 °С). При температуре выше, указанной силы сцепления увеличиваются. Такое влияние называется зашпаркой, и в этом случае волосы выдергиваются с трудом или ломаются, а корень волоса остается в дерме.

Сила сцепления рогового башмака с дермой зависит в первую очередь от его толщины. Сила сцепления для свиных ног уменьшается настолько, что роговой башмак (копытце) отделяется обычно во время обработки в центрифуге. При шпарке говяжьих путевых суставов от взрослых животных прогрев оказывается недостаточным, поэтому путевой сустав выходит из центрифуги обезволосенным, но в роговом башмаке.

Последний отделяют при помощи копытосъемочной машины МКС-1. Эффективность работы центрифуги зависит от загрузки барабана; оптимальная загрузка составляет 70—80 % объема. Снятие рогового башмака с путевых суставов взрослых животных сопровождается срывом части ценных тканей, что ухудшает товарный вид и уменьшает выход продукта. Во избежание этого после обезвоживания рекомендуется дополнительно прогревать путевые суставы в течение 3—5 мин при температуре 90—95 °C.

Уши и губы рекомендуется обрабатывать вместе с костными шерстными субпродуктами. Влажные субпродукты при опалке покрываются трудноудаляемой копотью, поэтому перед опалкой их рекомендуется подсушивать, используя теплоту газов, отходящих после опалки. Для опалки субпродукты загружают в печь через бункер с автоматически закрывающейся дверцей. При вращении наклонного барабана субпродукты перемещаются через сплошную часть, где подсушиваются, затем через перфорированную часть барабана, где пламя контактирует непосредственно с субпродуктами, в результате чего эпидермис и остатки волос обгорают. Температура в зоне опалки 800-850 °C, в зоне сушки 300—450 °C. Продолжительность опалки путевых суставов и 176, свиных ног, ушей и хвостов 2—3 мни, бараньих голов 1,5—2 мин.

Для шпарки и очистки от нагара применяют центрифуги.

2.3 Лабораторная работа № 3 (2 часа).

Тема: «Пищевая ценность и особенности мяса кроликов»

2.3.1 Цель работы: изучить пищевую ценность и особенности мяса кроликов.

2.3.2 Задачи работы:

1. Изучить пищевую ценность мяса кроликов
2. Изучить особенности мяса кроликов
3. Изучить свойства тканей мяса кроликов

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)
2. Ионометрический измеритель «Статус-2»
3. Проекционный трихинеллоскоп «Стейк»

2.3.4 Описание (ход) работы:

Благодаря низкой калорийности кролика, наравне с индюшатиной, мясо этого животного относится к диетическим продуктам, которые можно употреблять практически в неограниченных количествах. К тому же польза кролика заключается и в низком содержании холестерина, что ограждает человека от возможного развития атеросклероза.

Крольчатина это диетическое мясо, относящееся к белым сортам. Она содержит много белка и мало жиров по сравнению с мясом говядины, свинины, баранины, а незначительное содержание холестерина, пуриновых оснований делает его ценным в диетическом и лечебно-профилактическом питании. Разведение кроликов дает возможность получать от них ценную и разнообразную продукцию, но прежде всего-это диетическое мясо. По усвояемости крольчатина занимает одно из первых мест, так как организм человека усваивает ее на 90%, а говядину-только на 62%. Поэтому мясо кролика отлично подходит для питания людей, у которых имеются разные болезни, связанные с желудочно-кишечным трактом. Крольчатина это питательная и здоровая пища.

По количеству витаминов и минеральных веществ мясо этого животного несравненно ни с каким иным мясом - в крольчатине содержится значительно больше полезных веществ, чем в свинине, говядине или баранине. Польза кролика еще и в том, что в его мясе почти отсутствуют соли натрия, благодаря чему его часто включают в диетический рацион питания. Для детей, кормящих матерей и престарелых людей полезные свойства мяса кролика проявляются в наличии большого количества легкоусвояемого белка.

Энергетическая ценность продукта Мясо кролика (Соотношение белков, жиров, углеводов):

Белки:	21,2	г.	(~85	кКал)
Жиры:	11	г.	(~99	кКал)
Углеводы:	0 г. (~0 кКал)			

Энергетическое соотношение (б|ж|у): 46%|54%|0%

Мясо кролика богат следующими витаминами и минералами: витамином В6 - 25 %, витамином В12 - 143,3 %, витамином РР - 58 %, холином - 23,1 %, фосфором - 23,8 %, серой - 22,5 %, железом - 18,3 %, цинком - 19,3 %, хромом - 17 %, кобальтом - 162 %, где % - процент удовлетворения суточной нормы на 100 гр.

2.4.Лабораторная работа № 4(2 часа).

Тема: «Товароведение мяса»

2.4.1 Цель работы: Изучить товароведение мяса.

2.4.2 Задачи работы:

1. Рассмотреть товароведение мяса.

2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)
2. Ионометрический измеритель «Статус-2»
3. Проекционный трихинеллоскоп «Стейк»

2.4.4 Описание (ход) работы:

Мясо от различных убойных животных по возрасту подразделяют на три группы: мясо молочников, мясо молодняка и мясо взрослых животных. К мясу молочников относят туши телят, ягнят и поросят в возрасте от 14 дней до 3 месяцев, жеребят до одного года, а туши верблюжат в возрасте до 2 лет; к мясу молодняка - туши крупного рогатого скота в возрасте от 3 месяцев до 3 лет, туши мелкого рогатого скота до 8 месяцев, туши свиней до 10 месяцев, туши лошадей от года до 3 лет и туши верблюжат от 2 до 4 лет; к мясу взрослых животных - туши крупного рогатого скота и лошадей и возрасте свыше 3 лет, мелкого рогатого скота старше 8 месяцев, свиней старше 10 месяцев и верблюдов 4 года и старше.

Мясо незрелых животных. К незрелому относят мясо телят, ягнят, поросят и других животных, не достигших двухнедельного возраста. В таком мясе много воды, мало питательных веществ и повышенное количество магнезиальных солей. При употреблении этого мяса в пищу может возникнуть расстройство пищеварения. Мясо незрелых животных серо-красного цвета, консистенция его дряблая; костный мозг темно-красного цвета, студенистой консистенции; почки на разрезе фиолетового цвета. Указанное мясо в пищу не допускается, но может быть использовано после проварки в корм свиньям или птице.

2.5 Лабораторная работа №5 (2 часа).

Тема: «Порчи мяса»

2.5.1 Цель работы: Изучить порчи мяса.

2.5.2 Задачи работы:

1. Гниение мяса.
2. Плесневение мяса.
3. Ослизнение мяса.

2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)
2. Ионометрический измеритель «Статус-2»
3. Проекционный трихинеллоскоп «Стейк»

2.5.4 Описание (ход) работы:

1. ГНИЕНИЕ МЯСА

Гниение — самый опасный вид порчи мяса, так как при этом процессе разрушаются белковые соединения и образуются вещества, опасные для человека. Из составных частей мяса гниению наиболее подвержены мышечная ткань и субпродукты.

Соединительная, жировая, костная ткани значительно реже подвергаются этому процессу, так как содержат мало белковых веществ.

Гниение мяса, как и других органических азотсодержащих продуктов, обуславливается деятельностью гнилостных микроорганизмов. Гнилостные микроорганизмы могут быть как аэробами, так и анаэробами. Они выделяют ферменты, расщепляющие белки — протеазы. К ним относят: аэробы — *B. ryosuaneum*, *B. tesentericus*, *B. subtilis*, *B. megatherium*, *B. mycoides*, стрептококки, стафилококки; анаэробы — *B. putrificus*, *B. histolyticus*, *B. perfringens*, *B. sporogenes*. Белки расщепляются ферментами гнилостных микроорганизмов вначале на полипептиды и пептиды, затем образуются пептоны и аминокислоты. Аминокислоты распадаются до индола, скатола, меркаптана, амиака, аминов и жирных кислот. Последние расщепляются до углекислоты, воды и метана. Образование из аминокислот промежуточных и конечных продуктов распада происходит по схеме реакций гидролиза, окислительного и восстановительного дезаминирования, а также декарбоксилирования. В процессе гниения могут участвовать и плесневые грибы.

В начальных стадиях разложения мяса на его поверхности размножаются кокковые формы. Затем их сменяют палочки — аэробные бактерии и бациллы, способные по межмышечным прослойкам продвигаться в глубокие слои мяса, а в последующем развиваются анаэробные виды бактерий.

Гнилостные микроорганизмы размножаются при определенных благоприятных для них условиях: плюсовой температуре (оптимум — 22-37°C), повышенной влажности и доступе кислорода.

Мясо подвергается гнилостной порче, если оно хранится в теплом и влажном помещении.

Быстрая порча мяса наблюдается при плохом обескровливании туши, при загрязнении его содержимым желудочно-кишечного тракта, при нарушении целостности мускулатуры, вследствие чего не образуется плотной и сухой корочки подсыхания. Распад мяса быстрее происходит при доступе воздуха, медленнее в анаэробных условиях (например, если после нутровки с туши не снята шкура).

При температуре ниже 0°C жизнедеятельность гнилостных микробов прекращается. Неблагоприятными факторами для развития процессов гниения в продуктах питания являются сухость воздуха, наличие в них бактерицидных веществ, воздействие на туши ультрафиолетовых лучей.

Гнилостные микроорганизмы из внешней среды сначала попадают на поверхность мяса. С поверхности они продвигаются в глубокие слои до костей по межмышечным соединительнотканным прослойкам. Слабощелочная реакция соединительной ткани

благоприятна для развития гнилостных микробов. Этим объясняется появление признаков порчи мяса у костей раньше, чем в мышцах, покрытых фасциями. У больных животных гнилостные микроорганизмы иногда проникают в кровяное русло, разносятся по организму и поэтому гниение мяса таких животных может происходить одновременно как в поверхностных, так и в глубоких слоях.

Органолептические показатели мяса в зависимости от степени его порчи изменяются. Оно приобретает более темный цвет, а в дальнейшем появляется зеленоватый оттенок, поверхность мяса сильно ослизняется. Запах мяса становится затхлым, гнилостным, иногда прогорклым, в редких случаях — резко кислым. Консистенция мышц становится дряблой.

Цвет жира изменяется из белого или светло-желтого в желто-зеленый или светло-коричневый с матовым оттенком, а его консистенция — мажущейся. Сухожилия размягчаются, цвет их изменяется из белого в серый или грязно-серый. При порче мяса синовиальная жидкость мутнеет, в ней появляются хлопья, костный мозг разжижается, тускнеет и не заполняет весь просвет трубчатой кости.

Ветеринарно-санитарная оценка. Оценку свежести мяса проводят на основании результатов органолептических, физико-химических и микробиологических показателей.

Мясо сомнительной свежести используют на вареные колбасы или проваривают после соответствующей зачистки (удаление и утилизация липких, измененных участков), а при необходимости и промывания. Несвежее мясо подвергают утилизации.

2. Плесневение мяса.

Плесневение мяса вызывается развитием различных плесневых грибов. Загрязнение туш спорами плесеней может произойти из воздуха, со стен холодильников и покрытий, при транспортировании и неправильном хранении мяса.

Плесени являются аэробами, поэтому они растут преимущественно на поверхности мяса. В отличие от гнилостных микроорганизмов плесени могут развиваться при кислой среде (pH 5,0-6,0), сравнительно низкой влажности воздуха (около 75%) и низких температурах; некоторые виды плесеней растут при 1°C , другие — при $-6\ldots-14^{\circ}\text{C}$. Прилипанию спор к поверхности мяса способствует слабая циркуляция воздуха. Плесневению часто подвергается мясо в душных ледниках с отсутствием вентиляции. Повышенное содержание в воздухе углекислоты задерживает рост плесеней. Для развития плесеней требуется сравнительно длительное время, поэтому плесневение мяса происходит при продолжительном хранении туш.

На туще могут развиваться различные виды плесеней. На свежем мясе с влажной поверхностью растут преимущественно аспергиллы, на мясе подсохшем — кистевые

грибки, при дефростации мяса и хранении его при температуре около 1°C — виды тамнидиум и мукор. Черная плесень (*Cladosporum herbarum*) и белая бархатистая плесень растут при минусовых температурах.

Плесени для своего развития используют в качестве источника азота белки. При интенсивном развитии плесеней происходит распад белков до аминокислот и дезаминирование последних с образованием амиака. При этом реакция мяса сдвигается в щелочную сторону. Под влиянием ферментов плесеней происходит распад жиров, образуются метилкетоны и другие карбоновые соединения. Распад жиров сопровождается не только изменением внешнего вида мяса, но и появлением затхлого запаха.

Плесневение мяса создает благоприятные условия для развития в нем гнилостных микроорганизмов.

Ветеринарно-санитарная оценка. Оценку мяса при поражении его плесенью проводят в зависимости от вида плесени и глубины изменения внешних признаков. Если мясо поражено плесенью, растущей только на поверхности (мукор, аспергиллы, белая бархатистая и др.), то его поверхность тщательно протирают 5%-ным раствором уксусной кислоты или рассолом или проводят тщательную зачистку, после чего мясо немедленно реализуют без ограничений или направляют на промышленную переработку. При наличии затхлого запаха, устанавливаемого пробой варкой, мясо бракуют.

При неглубоком проникновении зеленой или черной плесени в мышечную ткань мясо после зачистки направляют на промышленную переработку, а при глубоком проникновении — на утилизацию. Зачистку туши необходимо проводить в отдельном помещении.

При обнаружении на тушах или мясопродуктах плесени камера холодильника должна быть срочно освобождена и подвергнута очистке и дезинфекции, как это предусмотрено «Санитарными правилами для предприятий холодильной промышленности». Мясо с наличием плесени к транспортировке не допускается.

3. ОСЛИЗНЕНИЕ МЯСА

На поверхности мяса может образовываться слизь. Причиной ослизнения мяса является интенсивное развитие слизеобразующих микроорганизмов. К таким микроорганизмам относят различные виды молочнокислых бактерий, дрожжи и микропекарки. На сухой поверхности мяса микробы, образующие слизь, не растут, главные условия для их развития — наличие увлажненных, участков и сравнительно высокая температура (18-25°C) помещения, в котором хранят туши. Ослизнению способствует недостаточное охлаждение туш.

Некоторые микроорганизмы, вызывающие образование слизи, могут развиваться даже при минусовых температурах. Такие микроорганизмы не проникают в глубокие слои мяса, поэтому ослизнению подвергается только поверхностный слой.

Мясо становится липким, серо-зеленого цвета, с неприятным кисловато-затхлым запахом; pH мяса поверхностных слоев туши резко кислый (5,2-5,3).

От ослинения, вызываемого молочнокислыми бактериями и дрожжами, следует отличать начальную стадию гниения, при которой на поверхности мяса развиваются кокки и палочки, обусловливающие распад мышечной, соединительной и жировой тканей. При гниении поверхность мяса ослиняется, запах становится гнилостно-затхлым, pH 6,4-6,6 и более.

Ветеринарно-санитарная оценка. Оценка мяса при наличии ослинения заключается в удалении измененных участков (зачистка), после чего мясо немедленно реализуют в системе общественного питания или направляют на промышленную переработку. Измененные участки туши утилизируют.

2.6 Лабораторная работа №6 (2 часа).

Тема: «Вопросы контроля качества и безопасности генетически модифицированного мяса и трансгенных мясных продуктов»

2.6.1 Цель работы: Изучить вопросы контроля качества и безопасности генетически модифицированного мяса и трансгенных мясных продуктов.

2.6.2 Задачи работы:

1. Рассмотреть вопросы контроля качества.
2. Освоить и безопасность генетически модифицированного мяса и трансгенных мясных продуктов.

2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)
2. Ионометрический измеритель «Статус-2»
3. Проекционный трихинеллоскоп «Стейк»

2.6.4 Описание (ход) работы:

Общая характеристика. Генетически модифицированные (трансгенные) продукты питания представляют особый интерес. В рассуждениях, как специалистов, так и простых потребителей о безопасности продуктов питания часто упоминаются и тяжелые металлы, и нитраты, и пестициды и ряд других ксенобиотиков, причем даже неспециалисты представляют их опасность и мнение об их негативном влиянии на организм едино. Когда

же речь заходит о генетически модифицированных продуктах, даже мнения людей, профессионально изучающих данный вопрос, оказываются диаметрально противоположными.

Опрос Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ) показал: 68% россиян не готовы потреблять продукты, изготовленные с использованием генно-модифицированных организмов (ГМО). Между тем 31% респондентов не знают о них вообще ничего, свыше 45% что-то слышали о генно-модифицированных продуктах, и только 22% знают о них достаточно много.

За ХХ в. численность населения Земли увеличилась с 1,5 до 6 млрд. человек. Предполагается, что к 2020 г. она вырастет до 8 млрд. При этом производство сельскохозяйственной продукции за последние 40 лет выросло в среднем в 2,5 раза, и дальнейший его рост традиционными методами представляется маловероятным.

Решение проблемы увеличения производства продуктов питания старым методом уже невозможно. Традиционные сельскохозяйственные технологии исчерпали себя: в последние 20 лет человечеством потеряно свыше 15% плодородного почвенного слоя, а большая часть пригодных к возделыванию почв уже вовлечена в хозяйственный оборот.

Создание в 1983 г. первого трансгенного растения, а затем и, проведенные в 1986 г. первые успешные полевые испытания, открыли широкие перспективы использования генной инженерии в сельском хозяйстве для изменения агротехнических характеристик культур с целью увеличения их урожайности, а также улучшения пищевой и кормовой ценности продукции. Вследствие этого с каждым годом появляется все больше генетически модифицированных организмов (ГМО), которые используют в качестве продуктов питания (картофель, кукуруза, помидоры, рыба и др.) или включают ГМ-компоненты (например, крахмал, соевая мука, томатная паста и др.).

В настоящее время 18 стран выращивают трансгенную продукцию: США, Канада, Мексика, Гондурас, Колумбия, Аргентина, Уругвай, Бразилия, ЮАР, Индия, Австралия, Индонезия, Филиппины, Китай, Германия, Румыния и др. И если в 1996 г. под трансгенные растения в мире было засеяно 1,7 млн. га, то уже в 2005 г. – 90 млн га.

Против генетически модифицированных источников существуют различные мнения.

Первое, замена одних генов на другие в живых организмах нарушает систему гомеостаза – ослабляет их жизненные силы. Считается, что конечным результатом может быть создание лишь курьезных домашних животных и растений, не жизнеспособных в природе, т.е. трансгенные виды могут не дать потомства или же обладать свойствами, которые приведут к гибели этих животных или растений. А те полезные свойства, ради

которых и разрабатывались эти культуры, через несколько поколений практически исчезнут.

2.7 Лабораторная работа №7 (2 часа).

Тема: «Дегустация мясных продуктов»

2.7.1 Цель работы: Изучить дегустация мясных продуктов

2.7.2 Задачи работы:

1. Рассмотреть порядок дегустации мясных продуктов.
 2. Освоить отбор проб мяса для проведения дегустации.

2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)
 2. Ионометрический измеритель «Статус-2»
 3. Проекционный трихинеллоскоп «Стейк»

2.7.4 Описание (ход) работы:

Органолептические методы оценки качества мяса.

Результаты органолептической оценки часто являются окончательными и решающими при определении качества мяса. Основное преимущество такой оценки - возможность относительно быстрого и одновременного выявления комплекса органолептических показателей продукта: цвета, вкуса, аромата, консистенции, сочности и др. Лабораторией исследования качества мяса и мясопродуктов ВНИИМП разработаны научно обоснованные методы органолептического анализа мяса, включающие методику отбора и подготовки дегустаторов и методические указания по применению 9-балльной шкалы для оценки качества при дегустации.

Порядок проведения дегустации мяса и бульона.

Мясо дегустируют после тепловой обработки (варки, жарения, запекания). Кроме того, оценивают качество бульона.

Отбор проб мяса для проведения дегустации. Образцы мяса берут от разных туш, но обязательно с одного и того же участка. Для варки используют мясо толстого края в области 6-8 грудных позвонков, массой кусков около 1 кг без зачистки от поверхностного жира. При оценки качества варенного мяса и бульона куски мяса кладут в кастрюлю с холодной водой (Соотношение воды и мяса 1 : 3) , закрывают крышкой, доводят до кипения и варят 1,5 ч. За полчаса до окончания варки кладут соль - 1% от массы воды. После окончания варки мясо вынимают из бульона и охлаждают до 30 - 40°. Остывшее мясо нарезают на ломтики по 50 г для каждого дегустатора. Оценивают мясо по следующим показателям: внешний вид, аромат, вкус, консистенция (жесткость,

нежность), сочность. Для жарения рекомендуется длиннейшая мышца спины. При оценке качества жареного мяса длиннейшую мышцу спины освобождают от поверхностного жира и соединительно-тканной оболочки, нарезают перпендикулярно направлению мышечных волокон куски толщиной 1,5 см (масса 75 - 80 г) и жарят в течение 12-15 минут. Можно запекать мясо большим куском (1-2 кг) в духовом шкафу при температуре 180° примерно 1 - 1,5 ч до температуры в центре куска 75°. Бульон разливают в стаканчики (примерно 50 мл) и определяют внешний вид, цвет, аромат, вкус, наваристость. Лучшим считается бульон, получивший наивысшие оценки по всем показателям. Во время дегустации не разрешается обмениваться мнениями. Перед дегустацией и во время определения качества не разрешается курить, нельзя употреблять спиртные напитки, острые и пряные блюда. Для устранения вкусовых ощущений, возникающих от предыдущих проб необходимо снять сенсорную усталость таким образом: пожевать белый хлеб или прополоскать ротовую полость некрепким чаем или охлажденной кипяченой водой. Оценку следующей порции мяса или бульона начинают через 2 - 3 мин после предыдущей. Обычно мясо до окончания дегустации остается неизвестным: каждая проба подается под определенным номером, то есть кодируется. Все результаты оценки заносятся в специальные дегустационные

листы (для оценки качества мяса и бульона), которые раздают перед началом дегустации. Математическую обработку результатов органолептического анализа качества мяса и бульона проводят в соответствии с «Методическими указаниями по применению шкалы баллов».

Шкала органолептической оценки качества мясопродуктов и указание по ее применению. При органолептической оценке качества продукции в зависимости от целей исследования определяют: общее качество, охватывающее все свойства, характерные для данного продукта; частичное качество, касающееся одного или нескольких свойств продукта. Органолептическая оценка качества продукта может быть дифференцированной (по отдельным показателям качества) и комплексной, учитывающей значение всех показателей оцениваемого продукта.

Принцип построения шкалы бальной оценки качества мясных продуктов. Бальная система предполагает использование как логического так и математического анализа. Она позволяет систематизировать многообразие ощущений и выразить их в стройной системе, где каждый показатель качества определен словесно.

При этом точное словесное описание качественной характеристики оцениваемого

показателя соответствует определенному числовому значению - баллу. При разработке унифицированной шкалы для органолептического анализа мяса и продуктов, взяты как главные следующие показатели: внешний вид, цвет на разрезе, аромат, вкус, консистенция (нежность, жесткость), сочность. Каждый показатель шкалы имеет 9 степеней качества (баллов): для оптимального качества - 9, очень хорошего качества - 8, хорошего качества - 7, выше среднего - 6, среднего качества - 5, для приемлемого (но нежелательного) - 4 и 3, для неприемлемого - 2 и 1. Шкала составлена таким образом, что очередность определения отдельных показателей качества отвечает естественной последовательностью органолептического восприятия. Прежде всего оценивают качественные показатели при помощи органной зрения (внешний вид, цвет) затем запах, аромат, и, наконец, качественные показатели, оцениваемые на вкус. При оценке качественных показателей в баллах применяют только целые числа. Использование дробных чисел не допускается. Методические указания по применению шкалы баллов. Оценка продукта по 9-балльной шкале можно проводить разными методами: оценив только один образец, путем сравнения двух образцов, многократного сравнения и др. Дегустатор оценивает продукт последовательно по отдельным качественным показателям в соответствии с описательными характеристиками и заносит номера образцов в соответствующую графу шкалы - дегустационного листа. Общая оценка качества отражает общее впечатление от продукта, но не является средним арифметическим отдельных показателей. Количество дегустаторов для оценки по 9-балльной шкале должно быть не менее шести. Обработку дегустационных листов проводят путем вычисления среднего арифметического (X) и стандартного отклонения (S) по формулам:

$$X = \bar{x}/n, \quad S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

где X - среднее арифметическое. S - стандартное отклонение, \bar{x} - сумма оценок в баллах, n - количество дегустаторов.

Примечание: стандартное отклонение является показателем однозначности органолептической оценки дегустаторов. Если пробы однородны и оценки однозначны, то отклонение по 9-балльной шкале, как правило не превышает ± 1 и подсчет стандартного отклонения в этом случае необязателен.

2.8 Лабораторная работа № 8 (2 часа).

Тема: «Способы копчения. Характеристика коптильного дыма. Кинетика посола»

2.8.1 Цель работы: изучить способы копчения, характеристику коптильного дыма, кинетику посола.

2.8.2 Задачи работы:

1. Изучить способы копчения

2. Изучить характеристику коптильного дыма
3. Изучить кинетику посола

2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)
2. Ионометрический измеритель «Статус-2»
3. Проекционный трихинеллоскоп «Стейк»

2.8.4 Описание (ход) работы:

Процесс копчения представляет собой процедуру выдерживания коптимого продукта в среде дыма. Источником дыма служат тлеющие кусочки (щепа) древесины различных пород.

Различают горячее, полугорячее и холодное копчение. Дачники и туристы обычно использует только горячее копчение, так как процесс происходит достаточно быстро. Холодное же копчение может длится несколько суток и является гораздо более трудоемким процессом. Коптить можно практически любой мясной или рыбный продукт. Это могут быть кусочки мяса, сосиски, колбасы, птица, рыба, целиком и кусочками и т.д. По вкусу, свежее-закопченый продукт превосходит все шашлыки и грили и будет настоящим украшением стола как по внешнему виду, так и гвоздем программы по вкусу.

Как правило, горячий способ ($43\text{--}45^{\circ}\text{C}$) применяют при копчении нежирных продуктов; для обработки жирных продуктов предпочтительнее холодный ($19\text{--}25^{\circ}\text{C}$) способ копчения.

Качество копчения (в частности, прочность продуктов и их аромат) зависит от свойств дыма, получаемого при сгорании древесины. Так, дым, образующийся при сжигании дров из твердых пород деревьев, считается самым лучшим. Сырец дерево предпочтительнее, нежели сухое, однако влажная древесина для копчения не годится. Лучшими считаются лиственные породы: бук, дуб, ольха, старая яблоня и др. Гораздо хуже береза (из-за наличия в ее коре дегтя), поэтому березовые дрова необходимо предварительно очищать от коры. Приятный вкус и аромат придает копченым продуктам дым от сгорания можжевеловых веток с ягодами и вишневых листьев. Дым от сгорания хвойных пород деревьев загрязняет продукты, придает им посторонний запах и горьковатый привкус.

В коптильном дыме обнаружены канцерогенные соединения, представленные полициклическими ароматическими углеводородами, многие из которых содержатся и в копченых изделиях. Наиболее канцерогенными ПАУ являются 3,4-бензпирен, 1,12-бензпирен, 3,4-флюорантен; другие обладают средней и слабой канцерогенной активностью.

Содержание индивидуальных групп компонентов дыма зависит от различных факторов: вида древесины и ее состояния, способа и температуры дымогенерации, количества кислорода воздуха, подаваемого в зону дымогенерации, и др.

Влияние ботанического вида древесины на химический состав дыма обусловлено неодинаковым содержанием основных компонентов ее органической массы — целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина. Коптильный дым, полученный из древесины твердых пород деревьев, содержит больше углеводородов, чем дым из древесины хвойных пород. Лучшим является дым, полученный из древесины таких деревьев, как бук, дуб, ольха, орех, береза (без коры), клен, ясень, реже каштан, верба, тополь, а также плодовых деревьев — дикой вишни, яблони.

Влажность древесины также оказывает большое влияние на состав коптильного дыма: при увеличении влажности уменьшается содержание фенолов, карбонильных соединений и других полезных компонентов дыма. Кроме того, дым, полученный при сжигании влажного сырья (40 % воды), содержит в 3-4 раза больше сажи и золы, чем сухого (20 % воды), что отрицательно сказывается на качестве продукции. Особенность дымогенерации заключается в ограниченном доступе кислорода воздуха к тлеющей древесине.

Такие условия обеспечивают медленное горение древесины без видимого пламени и значительного выделения теплоты. С другой стороны, кислород участвует во вторичных реакциях окисления летучих компонентов, образующихся в результате разложения древесины. Таким образом, количество подаваемого в зону дымогенерации воздуха влияет на химический состав дыма. В частности, при увеличении подачи воздуха в зону дымогенерации уменьшается общее содержание фенолов, кетонов и высших альдегидов.

Состав и свойства дыма, а также его температура неравномерны по высоте камеры. Концентрация веществ, формирующих вкус и запах продукта, выше в верхней части коптилки, в нижней зоне преобладают вещества, обладающие консервирующими свойствами. Таким образом, в зависимости от целевого назначения продукта, можно получить различный желательный эффект, размещая изделия в камере на различных уровнях.

Кинетика посола.

Движущей силой процесса фильтрации служит возникающий при механическом воздействии градиент давлений. Значения коэффициента пьезопроводности при прочих идентичных условиях больше соответствующих значений коэффициента диффузии, что и объясняет ускорение массообмена при посоле в условиях механических воздействий.

Коэффициент пьезопроводности зависит от проницаемости тканей, вязкости рассола, параметров механического воздействия (p , τ).

Изменения массы мяса и потери растворимых веществ. Одновременно с перераспределением соли между рассолом и продуктом происходит и перераспределение воды, которое вызывает изменение влажности и массы продукта. Это имеет важное технологическое значение, так как влияет на выход, сочность, консистенцию и вкус готовых изделий.

В зависимости от концентрации рассола и продолжительности процесса может происходить как обезвоживание, так и обводнение мяса.

При посоле сухой солью за счет влаги продукта на его поверхности образуется насыщенный рассол, который частично участвует в солевлагообмене, частично стекает, что приводит к обезвоживанию продукта.

Направление обмена воды при мокром посоле зависит от концентрации рассола. В насыщенном рассоле (плотность в пределах 1200 кг/м³) мясо сначала обезвоживается, а затем обводняется, но незначительно. При посоле в рассолах слабой концентрации (плотность в пределах 1000 кг/м³) наблюдается обводнение, что обеспечивает повышенную сочность и выход продукта.

Количество переходящих из мяса в рассол веществ зависит от их свойств, условий посола (продолжительности, количества и концентрации рассола) и структуры продукта. Потери водосолерастворимых белковых веществ, частицы которых имеют относительно большие размеры, происходят через открытые поры и капилляры и из клеток с поврежденными оболочками. В связи с этим величина белковых потерь при посоле зависит от полноты обескровливания мяса и степени разрушения тканей. В рассолах высокой концентрации растворимые в них белки денатурируют и коагулируют. Этот процесс сопровождается укрупнением белковых частиц, снижением их растворимости и подвижности.

Поэтому с уменьшением концентрации рассола потери белков уменьшаются. Потери других (небелковых) экстрактивных веществ подчинены диффузионным закономерностям. По мере накопления их в рассоле скорость перехода этих веществ в рассол из мяса снижается. Этим обосновывается возможность многократного использования рассола.

Отказ от классических методов мокрого, сухого и смешанного посола и переход на шприцевание с последующей механической обработкой позволяет почти полностью исключить потери.

2.9 Лабораторная работа № 9 (2 часа).

Тема: «Механизм копчения. Физико-химические и биохимические процессы при копчении мяса»

2.9.1 Цель работы: изучить механизм копчения, физико-химические и биохимические процессы при копчении мяса.

2.9.2 Задачи работы:

1. Изучить механизм копчения
2. Изучить физико-химические процессы при копчении мяса
3. Изучить биохимические процессы при копчении мяса

2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)
2. Ионометрический измеритель «Статус-2»
3. Проекционный трихинеллоскоп «Стейк»

2.9.4 Описание (ход) работы:

Механизм копчения складывается из двух фаз: осаждения коптильных веществ на поверхности продукта и переноса их от поверхности к центральной части продукта.

Первая фаза, то есть внешний перенос, связана с явлениями укрупнения жидких и твердых дисперсных частиц и конденсации паров, а также механическим оседанием крупных частиц. Движущей силой переноса коптильных веществ внутри продукта является разница концентраций этих веществ в разных слоях продукта. Перенос коптильных веществ из поверхностных слоев вглубь продукта компенсируется их постоянным оседанием на поверхность из коптильной среды. Показателем степени переноса и глубины протекания процесса копчения принято считать содержание фенольных соединений, поскольку, с одной стороны, на них приходится значительная доля коптильных соединений, с другой — существуют достаточно простые и надежные методы определения этих веществ.

Скорость и направление движения частиц в значительной степени зависят от разности температур продукта и окружающей его среды. Чем больше эта разность, тем активнее движение частиц, направленное на выравнивание температур. Осаждение паров также происходит за счет конденсации на более холодной поверхности. По этой причине при более высокой температуре среды оседание коптильных веществ на поверхность продукта происходит намного быстрее. Например, скорость оседания при температуре 80 °C примерно в семь раз больше, чем при 30 °C. Она выше в начале копчения и уменьшается с течением времени по мере нагрева поверхности продукта.

Для постоянного и равномерного притока коптильных веществ к поверхности продукта следует обеспечить определенную скорость движения газовой среды, создающую турбулентные, вихревые потоки.

Физико-химические изменения, происходящие во время копчения, связаны с обезвоживанием продукта, насыщением тканей компонентами дыма, ферментативными процессами, а также тепловым воздействием.

Высокая химическая активность отдельных компонентов коптильного дыма и наличие реакционноспособных функциональных групп и, прежде всего белковых составляющих мясопродуктов, обуславливают возникновение разнообразных химических реакций между коптильными веществами и составными частями мясопродуктов. Это приводит к образованию характерных свойств и некоторому консервированию продукта.

Процесс копчения сопровождается одновременно тепло-, массообменом, в результате чего изделия обезвоживаются, повышается Aw, что задерживает рост микрофлоры и способствует формированию органолептических показателей.

Копчение при высокой температуре сопровождается разной степенью денатурации белков, в результате чего освобождаются скрытые функциональные группы, а также уменьшается водосвязывающая способность тканей, продукт лучше обезвоживается и уплотняется. Наиболее сильные изменения при копчении претерпевает коллаген.

Биохимические изменения при копчении, связанные с действием тканевых и микробиальных ферментов, определяются видом продукта и температурой копчения.

2.10 Лабораторная работа № 10 (2 часа).

Тема: «Особенности производства отдельных видов колбасных изделий. Группа вареных колбас. Колбасные изделия заданного химического состава на основе единого фарша»

2.10.1 Цель работы: изучить особенности производства отдельных видов колбасных изделий, группу вареных колбас, колбасные изделия заданного химического состава на основе единого фарша.

2.10.2 Задачи работы:

1. Изучить особенности производства отдельных видов колбасных изделий
2. Изучить группу вареных колбас
3. Изучить колбасные изделия заданного химического состава на основе единого фарша

2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)
2. Ионометрический измеритель «Статус-2»

3. Проекционный трихинеллоскоп «Стейк»

2.10.4 Описание (ход) работы:

Вареная колбаса — это колбаса, которую подвергают обжарке с последующей варкой. Вареные колбасы имеют нежную консистенцию, высокую сочность, специфический вкус и аромат.

Вырабатывают такой ассортимент варенных колбасных изделий:

высший сорт — докторская, диабетическая, любительская, молочная, столичная и др.;

первый сорт — московская, восточная, шахтерская, отдельная, свиная и др.;

второй сорт — чайная и прочие.

В качестве основного сырья используют говяжье, свиное, баранье жилованное мясо, шпик и субпродукты первой и второй категорий. По термическому состоянию мясо может быть в парном, остывшем, охлажденном и размороженном состоянии.

Высшие сорта колбас изготавливают только из высокосортного сырья. Они содержат преимущественно говядину высшего сорта и первого сорта, свинину жирную и полужирную.

При изготовлении варенных колбас вносят различные добавки животного и растительного происхождения, которые способствуют повышению их вкусовых и питательных свойств.

В зависимости от состава сырья содержание влаги в варенных колбасах составляет 55-75 %, соли — 2-2,5 %. Выход готовых колбас 100-120 % к массе основного сырья.

Подготовка сырья и вспомогательных материалов. Подготовка основного сырья производится по указанной ранее технологии.

Подготовка шпика заранее охлажденного до температуры 0-1 °C или подмороженного до температуры -2 ч- -4 °C, состоит в измельчении на шпи-горезках на кусочки размером сторон от 4 до 8 мм в зависимости от рецептуры вырабатываемой колбасы.

Соленый шпик после отделения кожицы зачищают от соли и загрязнений, дальше проводят операции, аналогичные подготовке несоленого шпика.

Мороженый шпик перед подготовкой выдерживают в помещении при 0 °C.

При подготовке вспомогательных материалов (сахар, нитрит натрия, соль, пряности и т.д.) осуществляют расфасовку их соответственно рецептуре колбасных изделий.

Для каждого вида вареных колбас соответственно технологическим условиям подбирают оболочку определенного типа, диаметра и длины. Подготовку перед ее использованием в колбасном производстве проводят в соответствии с технологическими инструкциями для каждого вида и типа оболочек.

Посол. При посоле мяса, предназначенного для приготовления вареных колбас, вносят в среднем 1,75-2,9 кг соли на 100 кг сырья. Посол осуществляют сухим способом (сухая поваренная соль) или мокрым способом (раствор поваренной соли).

Для быстрого и равномерного распределения посолочных веществ мясо перед посолом измельчают на волчках с диаметром отверстий решетки 2-6, 8-12 мм или 16-25 мм (шрот).

Измельченное мясо взвешивают, загружают в мешалку, прибавляют рассол или сухую соль, тщательно перемешивают на протяжении 3-5 мин в зависимости от степени измельчения.

После этого мясо поступает на созревание в посоле. Продолжительность посола зависит от степени измельчения мяса. Выдерживают мясо при температуре 0-4 °C.

Приготовление фарша. Перед составлением фарша кусковое и шротированное мясное сырье после выдержки в посоле измельчают вторично на волчке с диаметром отверстий решетки 2-6 мм.

В зависимости от рисунка на разрезе готовых колбасных изделий изготавливают: структурные (шпицовые) колбасы; неструктурные (нешпицовые) колбасы.

Для неструктурных вареных колбас приготовление фарша заканчивается тонким измельчением на куттере или эмульситаторе.

Для структурных колбас после тонкого измельчения всю массу фарша соответственно рецептуре перемешивают с измельченным шпиком в мешалках.

Шприцевание вареных колбас осуществляют на шприцах разной конструкции с применением вакуума или без него. Мясные фарши группы вареных колбас шприцают с наименьшей плотностью. Оптимальная величина давления шприцевания мясных фаршей вареных колбас составляет (5-6) * 105 Па.

Нашприцованные натуральные оболочки, которые имеют значительную длину (кольца, пузыри, синюги), а также искусственные оболочки перевязывают. Искусственные оболочки с заранее нанесенной на поверхность литографическим методом необходимой информацией о готовой продукции вяжут шпагатом или накладывают клипсы только на концы батонов. Вареные колбасы большого диаметра перевязывают через каждые 3-5 см, что препятствует разрыванию оболочки при термической обработке.

Батоны навешивают на палки с интервалом не менее 10 см для равномерного обжаривания и варки. Палки с батонами колбас цепляют на раму.

Термическая обработка

Осадка. Продолжительность осадки для вареных колбас 2-3 ч.

Рекомендованные режимы осадки: относительная влажность воздуха 80-85 %, температура в камере осадки 2-8 °C.

Обжарка. Поверхность вареных колбас обрабатывают горячими дымовыми газами температурой 80-120 °C от 30 мин до 3 ч в зависимости от диаметра батонов и вида мясопродуктов.

При этом процесс проводят в две фазы:

- первая фаза — подсушивание оболочки при 50-60 °C;
- вторая фаза — собственно обжарка при максимальных температурах.

Контрольный эффект обжарки — покраснение поверхности батона и температура внутри батона для изделий маленького диаметра 40-45 °C; для мясопродуктов в широкой оболочке — 30-35 °C.

Основными параметрами режима обжарки является также влажность греющей среды 12-15 % и скорость движения — 2 м/с. В зависимости от рецептуры и диаметра оболочки масса вареных колбас при обжарке уменьшается на 4-7 %.

Варка. В зависимости от вида оболочки, диаметра изделия и вида мясопродукта варку проводят по таким режимам:

- температура среды 75-85 °C;
- продолжительность от 30 мин до 3 ч;
- относительная влажность среды 90-100 %;
- скорость движения среды 1-2 м/с.

Потери массы вареных колбас при варке составляют 0,5-1 %. Процесс варки заканчивается при температуре внутри батона 70-72 °C.

Охлаждение. Вареные колбасы охлаждают в две стадии: сначала холодной водой затем в соответствии с режимами, указанными ранее, холодным воздухом. Использование холодной воды при охлаждении зависит от типа оболочек.

Хранение и реализация вареных колбас. Вареные колбасы хранят при температуре от 0 до 8 °C. Срок хранения и реализации колбас высшего сорта не более 72 ч, а других — не более 48

2.11Лабораторная работа № 11(2 часа).

Тема: «Полукопченые и варено-копченые колбасы. Группа ливерных колбас»

2.11.1 Цель работы: изучить полукопченые и варено-копченые колбасы, группу ливерных колбас.

2.11.2 Задачи работы:

1. Изучить полукопченые колбасы
2. Изучить варено-копченые колбасы
3. Изучить группу ливерных колбас

2.11.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)
2. Ионометрический измеритель «Статус-2»
3. Проекционный трихинеллоскоп «Стейк»

2.11.4 Описание (ход) работы:

Полукопченые колбасы — это колбасы, которые в процессе изготовления после обжарки и варки подвергают дополнительному горячему копчению и сушке. Варено-копченые колбасы — это изделия, которые в процессе изготовления после первого копчения, варки подвергают второму копчению.

По структуре фарша эти колбасные изделия относят к грубоизмельченным колбасам.

Полукопченые колбасы вырабатывают таких сортов: высший, первый, второй; варено-копченые — высший сорт и первый сорт.

Подготовку основного сырья (разделку, обвалку, жиловку и сортировку) и вспомогательных материалов осуществляют аналогично подготовке при производстве вареных колбас.

Посол. Мясо полукопченых и варено-копченых колбас нарезают кусками массой до 1 кг или измельчают на волчках с диаметром отверстий решетки 16—25 мм (шрот). При посоле мяса в среднем вносят 3 кг соли на 100 кг мяса.

При посоле мяса в кусках продолжительность созревания составляет 48-96 ч, а в виде шрота — 24-48 ч.

Подготовка фарша. По окончании посола сырье подвергают второму повторному измельчению на волчке (диаметр решетки 2-3 мм) и отправляют на приготовление фарша в мешалке.

Перемешивание осуществляют до получения однородного фарша, равномерного распределения в нем кусочков грудинки, жира-сырца и полужирной свинины. Общая продолжительность перемешивания составляет 6-8 мин. Температура фарша не должна

превышать

12

°С.

Подмороженное сырье измельчают на куттере в течение 2-5 мин.

Формование колбасных изделий. При шприцевании копченых колбас всех видов давление и плотность набивки батонов увеличивают, так как объем батонов сильно уменьшается при копчении и в особенности при сушке. Полукопченые и варено-копченые колбасы шприцают под давлением $(6-8) \cdot 10^5$ Па. Оболочки наполняют фаршем на гидравлических или вакуумных шприцах. После навешивания батонов на палки и рамы их отправляют на термическую обработку.

Группа ливерных колбас

Основным мясным сырьем для производства этих колбас являются субпродукты первой и второй категорий. Исходя из особенностей сырья и самой технологии, производство группы ливерных колбас осуществляют на отдельных, изолированных от других, участках колбасного цеха.

Ливерные колбасы

Ливерные колбасы — это изделия из фарша, полученного из заранее сваренного или бланшированного мяса и субпродуктов. Их вырабатывают высшего, первого и третьего сорта.

Для производства ливерных колбас используют жилованное говяжье, свиное мясо и обработанные субпродукты всех видов скота и птицы в остывшем, охлажденном и замороженном виде. Однако предпочтение следует отдавать переработке парного мясного сырья поскольку при этом полностью проявляются ароматические вещества.

Использование мяса пониженного качества (PSE и DFD) играет в данном случае второстепенную роль. Кроме указанного сырья, используют свиную шкурку, межсосковую часть, шкварки из выпотленного жира, кровь и продукты из крови, яйцепродукты, молоко, крахмал, белковые препараты, соевые, мучные, бобовые (горох, чечевицу) и крупы. В зависимости от состава сырья содержание влаги в готовых колбасах составляет 58~70 %, соли — 2~2,2 %. Выход готовых ливерных колбас 95-112 % к массе основного сырья.

Подготовка сырья. Подготовку субпродуктов и другого сырья необходимо осуществлять в отдельных помещениях или на отдельных столах, не допуская контакта сырьих субпродуктов с вареными. Подготовка сырья состоит из следующих процессов: ветеринарный осмотр, жиловка, промывание сырья, варка в котлах при температуре 100 °С на протяжении 2-6 ч (в зависимости от вида сырья). Мякотные субпродукты варят до размягчения, для мясокостных субпродуктов варка считается законченной при свободном отделении костной ткани от мышечной, соединительной.

Варка и бланширование необходимы для того, чтобы соединительная ткань и грубые волокна хорошо разварились и чтобы готовый продукт не обладал неприятным запахом. Режимы тепловой обработки должны обеспечить подавление микрофлоры.

Жилованное мясо и некоторые виды субпродуктов первой категории бланшируют в кипящей воде на протяжении 3-20 мин. Печень используют преимущественно в сыром виде.

Варка или бланширование мясного сырья исключает процесс посола. 1

Ливерную колбасу готовят горячим и холодным способами.

При горячем способе вареное сырье после сливания бульона в горячем виде разбирают и без охлаждения направляют для приготовления фарша. При этом необходимо следить, чтобы вареное сырье и фарш не охлаждались ниже 50 °C.

При холодном способе после варки сырье раскладывают тонким пластом на столах или стеллажах, разбирают, удаляют из мясокостного сырья кости, грубые хрящи и прочие непищевые отходы, и охлаждают до температуры не выше 12 °C. Продолжительность разделки и охлаждения сырья не должна превышать 6 часов.

Приготовление фарша. Сырье сначала измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм. Измельченное сырье и другие компоненты соответственно рецептуре обрабатывают на куттере или аналогичном оборудовании на протяжении 5-8 мин до получения пастообразной массы. В процессе куттерования равномерно доливают бульон. Нитрит натрия при производстве ливерных колбас не употребляют.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

3.1 Практическое занятие №1 (2 часа)

Тема: «Технология предубойной подготовки животных»

3.3.1 Задание для работы:

1. Значение предубойной подготовки животных.
2. Технология предубойной подготовки животных.

3.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены).
2. Опрос.
3. Рассмотрение новой темы, используя методические пособия
4. Составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

3.3.3 Результаты и выводы:

Предубойная выдержка животных имеет важное значение. Содержат животных отдельно по видам и полу. Кормят и поят 2 р/д. Утомленным – отдых 2 сут. В цехе предубойной подготовки – голодный режим: крс и мрс – 24 ч, свиней 12 ч. Поение свободное, прекращают за 3 ч. Цель: освобождение жкт (сниж. загрязнение туши), вода способствует разжижению крови (лучше обскровливание). После – вет.осмотр и убой.

Птица, не прошедшая предубойной выдержки в хоз-ве – отдых и просидка (голодная выдержка). Сухопутная 6-8 ч, водоплавающая 4-6 ч. Вет.осмотр: одновременно сопровод. доку-ты. Выявл. Больн., слабых, истощен. После в сортировочные загоны. Взвешивают, направляют на содержание в помещения скотобазы. Отдых не менее 2х суток! Затем поголовный ветосмотр и термометрия (выборочно). Регистрируют в спец.журнале. Жив. с повыш. т или больных – изолируют. По рез-там: убоя на мясо с/без ограничений. Без ограничений – только здоровые. С ограничением: с заразными (не запрещенными) и незаразными (маститы, эндометриты, б-ни жкт) б-нями – убивают изолированно на сан.бойнях под контролем вет-ра. Лош., ослов, мулов и вербл. – однократной офтальмомаллеинизации (при положит. – уничтожают).

Птиц – внеш.осмотр.